



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

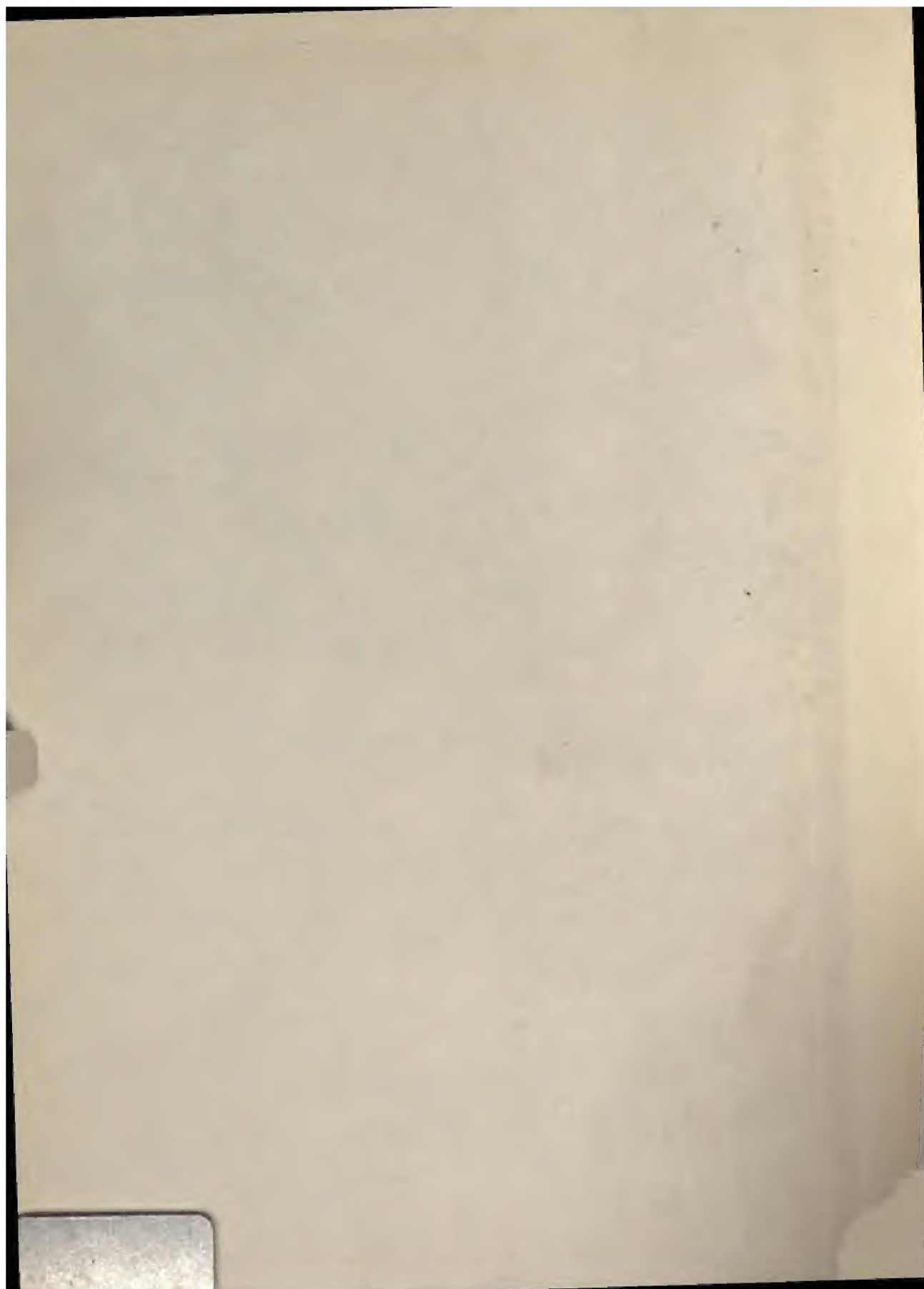
- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



3 3433 06905666 5





Journal
M. de Ros Brande
OBSERVATIONS

S U R

**LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE**

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A M^{gr}. LE COMTE D'ARTOIS;

*PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, & par
M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-
Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de
Dijon, de Lyon, &c. &c.*

JANVIER, 1783.

TOME XXII.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXIII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI

2001-750000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

ÉLOGE
DE M. NAVIER,

Par M. VICQ-D'AZYR.

PIERRE-TOUSSAINT NAVIER, Docteur en Médecine de Reims, Médecin du Roi pour le traitement des maladies épidémiques, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de celle de Châlons-sur-Marne, & Associé regnicole de la Société Royale de Médecine, naquit le 1^{er} Novembre 1712, à Saint-Dizier en Champagne, de Pierre Navier & de Françoise Lefur.

Tome XXII, Part. I, 1783. JANVIER.

A 2

4 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

La Nature semble jeter les hommes sur la surface du globe, comme elle y répand les germes au hasard. L'esprit le plus fait pour les grandes choses a besoin qu'on le cultive; & pour former un Savant utile à sa Patrie, il faut surmonter tant de difficultés, qu'en y réfléchissant, on est moins étonné du petit nombre de ceux qui parviennent à mériter ce titre.

On doit sur tout compter parmi ces obstacles les faveurs excessives de la fortune, & son excessive médiocrité. Les unes, en accélérant le progrès des passions, nuisent à celui des idées; elles apprennent plutôt à sentir qu'à penser; elles offrent aux sens le prestige du plaisir, & l'ame séduite n'ose plus se livrer à la réflexion ni au travail: l'autre arrête la marche de l'esprit; elle en dessèche le germe, en le privant des sucs sans lesquels il ne peut ni s'accroître, ni se fortifier; elle étouffe ces heureuses dispositions que les hommes reçoivent plus souvent qu'ils n'en profitent. Tel auroit été le sort de M. Navier, sans le secours d'un de ses oncles, Chanoine à Châlons-sur-Marne. Ce parent généreux forma le dessein de l'arracher à l'obscurité; & il destina à la dépense de ses études un revenu qui n'est pas toujours employé d'une manière aussi recommandable.

Après avoir achevé ses humanités dans le Collège de Châlons-sur-Marne, M. Navier fut envoyé par son oncle à Paris, où il étudia en Philosophie au Collège d'Harcourt. La Médecine ayant ensuite fixé son choix, il suivit les leçons des Professeurs les plus distingués de la Capitale, & le titre de Docteur lui fut conféré en 1741 à Reims, d'où il partit pour se rendre à Châlons-sur-Marne, où il se fixa.

Les hommes qui n'ont été que célèbres, peuvent être loués par-tout avec un succès égal; quelquefois même, plus le Panégyriste est éloigné de leurs foyers, plus il est libre sur le choix des couleurs, & plus son discours peut causer de surprise; mais l'éloge des hommes dont la bienfaisance a formé le caractère, a besoin, pour produire son effet, d'être prononcé dans le lieu même où ils ont vécu, & en présence de ceux qui ont été témoins de leurs actions. Il est alors moins difficile d'être éloquent: c'est au cœur, & non à l'esprit, qu'il faut parler; l'un est bien plus indulgent que l'autre. Le premier s'élance en quelque sorte au-devant de l'Orateur; le second attend qu'on le frappe, & se refuse à tout ce qui ne l'ébranle pas avec la plus grande force. L'un semble offrir ses applaudissemens; il faut les arracher à l'autre. Enfin, le cœur aime qu'on le touche; il se plaît à être persuadé: l'esprit au contraire se laisse difficilement convaincre; &, rival de celui qui cherche à le captiver, il ne se détermine qu'avec la plus grande réserve à en suivre les impressions. Combien il seroit donc à souhaiter pour moi d'avoir à lire cet éloge de M. Navier au milieu de ses Concitoyens! Remplis du sujet dont j'aurois à les entretenir, ils ne s'apperceroient pas des fautes que je pourrois commettre en leur parlant d'un homme dont la mémoire leur est si chère.

Ceux qui m'ont communiqué les détails de sa vie, ont principalement insisté sur le plaisir qu'il avoit à faire le bien. « N'oubliez pas, m'ont-ils écrit, que, pendant une pratique heureuse de trente années, il a » mille fois exposé sa vie dans le traitement des maladies populaires ; » dites que son Ouvrage chéri étoit son *Traité des contre-poisons*, parce » qu'il le regardoit comme devant être d'une utilité générale ». Fidèle interprète de leurs sentimens, j'ai commencé cet éloge, en faisant connoître les vœux & les regrets de sa Patrie. Si l'homme bienfaisant a des droits à la reconnoissance de tous les hommes, celui qui en écrit l'histoire n'en a-t-il pas aussi quelques-uns à leur indulgence ?

M. Navier se livra, pendant son séjour à Paris, à l'étude de la Chymie & de l'Anatomie. MM. Geoffroy, Hellot & Boulduc, lui apprirent les élémens de la première de ces deux Sciences, dont il s'est occupé depuis avec tant de succès. Ils lui enseignèrent non-seulement l'art difficile de bien observer, mais on pourroit dire l'art encore plus difficile de faire des découvertes. Il prit dans leurs leçons & dans leur entretien cet esprit d'invention, qui, s'écartant de la route déjà tracée, fait s'en frayer à propos une nouvelle. Le célèbre M. Ferrein l'admit aussi dans son amphithéâtre, & lui inspira le goût le plus vif pour l'Anatomie.

Ce dernier genre de travail lui suscita une querelle littéraire, dont il s'est trop occupé pour son repos. Le périotoine, sur les insertions & les duplicatures duquel les opinions ont si long-temps été partagées, en fut le sujet.

M. Navier avoit avancé, dans une lettre publiée en 1751, que cette expansion enveloppe immédiatement les intestins. Un Médecin critiqua très-amèrement cette assertion ; & à plusieurs argumens, dont la réutation étoit facile, il ajouta les inculpations les plus graves : il ne craignit pas même de discuter la conduite de M. Navier vis-à-vis de ses malades, & il l'accusa d'avoir commis des fautes, qui, ne relevant d'aucun autre tribunal que de celui de la conscience intime, & ne pouvant être citées devant aucun Juge, ne donnent par conséquent aucune prise au dénonciateur.

M. Navier donna à cet écrit plus d'attention qu'il n'en méritoit ; & il prouva, en y répondant longuement (1), & peut-être avec trop de chaleur, qu'il y avoit été très-sensible. Nous aurions nous même contribué, par notre silence, à laisser cette Réplique dans l'oubli, si elle n'avoit pas été, pour le Savant que nous regrettons, la source d'un chagrin de plusieurs années. La voix de la postérité peut-elle d'ailleurs se faire trop tôt entendre contre ces tyrans de l'opinion publique, qui, ne s'élevant que

(1) Réplique à la Critique ou Libelle de M., imprimé en 1752 à Paris, 1 vol. in 12.



n'auroit jamais dû faire connoître au Peuple, de l'espèce de celles qui substituent un délire furieux à la raison la plus saine, & qui, après avoir agité le corps par des convulsions violentes, le laissent dans un affaiblissement mortel, avoit été mangée en salade par plusieurs personnes qui étoient dans l'état le plus fâcheux, lorsque M. Navier fut appelé: il leur fit prendre des acides, & il excita le vomissement avec l'oxymel scillitique, dont il conseilla l'usage dans le Journal de Médecine (1), lorsqu'en pareil cas l'estomac a besoin d'être évacué.

Quelques précautions que l'on prenne contre les ravages des poisons, les secours les mieux administrés sont presque toujours moins sûrs que les coups de l'ennemi dont on cherche à triompher. S'il étoit possible d'essayer leurs effets sur quelques-uns de ceux qui ont la cruauté de les répandre, & de les soumettre ensuite aux divers traitemens, parmi lesquels il est important de choisir le meilleur, on acquerrait sans doute des instructions très-précieuses. Le Citoyen barbare qui auroit osé former le projet de tuer ses frères, seroit rappelé à son premier devoir par l'expérience dans laquelle il leur deviendrait utile; sa vie seroit moins exposée que celle de ses malheureuses victimes, puisque, connoissant la nature du poison qu'il auroit pris, on y apporteroit plus facilement un remède convenable; & il feroit le genre de réparation le plus digne de l'humanité offensée, puisqu'il seroit en même temps le plus doux pour le coupable, & le plus profitable pour elle.

Cette observation n'étoit que le prélude des travaux que M. Navier projettoit sur les contre-poisons. Sans cesse occupé des dangers qui assiégent l'homme, il lui a fait connoître tous les risques qu'il court, soit en se nourrissant avec des substances que la moindre négligence de la part de celui qui les assaisonne, ou la nature des vaisseaux dans lesquels on les prépare, rendent suspects, soit en usant de boissons que la cupidité a dénaturées. Le lait, le plus doux des alimens, devient lui-même vénéneux, lorsqu'il a séjourné long-temps dans des vases de cuivre. L'âge le plus tendre n'est point exempt de ces craintes. La nourriture liquide que l'on emploie à cette époque, peut s'altérer assez dans des poëlons de même métal, pour donner aux enfans des douleurs de colique, dont on attribue souvent la cause à des circonstances très-éloignées. Les couvertes de vernis coloré, faites avec la chaux de plomb dont les casseroles de terre sont enduites, nuisent à la santé du pauvre, qui se sert de ces vases simples pour apprêter des mets grossiers. Par-tout la vie est aux prises avec la mort; vérité terrible, que nous n'aurions osé prononcer, si l'Ouvrage dans lequel M. Navier en a donné le développement, n'indiquoit pas des

(1) Tome IV, page 113. Il préfère, dans ces cas, les émétiques-végétaux aux an-
timoniaux.

moyens faciles & certains pour prévenir ces différens abus qu'une police sage & éclairée a déjà éloignés en partie de la Capitale.

Mais ce qui jettoit dans son ame douce & bienfaisante de l'amertume & de l'effroi, c'étoit le tableau des malheurs occasionnés par les poisons; c'étoit cette suite d'horreurs dont nos histoires sont remplies, & qui ne se renouvellent que trop souvent; c'étoit cette scélératesse réfléchie, habile à rendre des pièges, qu'on ne peut ni éviter, ni connoître, qui présente en caressant un breuvage funeste, qui, sachant infecter les sources les plus pures de notre existence, & cacher les semences de la mort sous les apparences même de la vie, prend encore des mesures pour faire soupçonner des mains innocentes. Cet attentat tient le premier rang parmi les crimes, comme l'hypocrisie parmi les vices; il ne suppose pas même dans celui qui le commet, la hardiesse d'en paroître l'auteur; il exclut jusqu'à cette audace, qui, en rendant l'assassin intrépide, lui donne au moins une sorte de courage, & il semble être le propre de l'ame la plus méchante, la plus pervers & la plus abjecte. Affligé par ces réflexions humiliantes pour l'humanité, M. Navier avoit résolu de lutter, autant qu'il seroit en lui, non contre ces trames qu'il ne lui étoit pas possible d'empêcher, mais contre leurs effets, en cherchant dans la Chymie des remèdes capables de s'opposer à leurs ravages.

Transportons-nous au moment où il conçut le plan de ses recherches; considérons-le lorsqu'il en commença l'exécution: nous le verrons, éloigné de la Capitale & des troubles qui l'agitent, isolé parmi ses Concitoyens, parce qu'il ne trouvoit qu'en lui-même les ressources nécessaires pour diriger & varier des expériences aussi délicates, concentré tout entier dans son projet, interrogeant la Nature avec cette inquiétude que donne le désir de la jouissance & l'incertitude du succès. Déjà il est entouré des poisons les plus pénétrants & les plus corrosifs; il frémit à l'aspect de ces fléaux réunis dans un petit espace; il contemple avec indignation ces armes terribles de la trahison & de la perfidie. Nouvel enchanteur, il va chercher à en suspendre l'activité; il les analyse; il les mêle avec d'autres agens. . . . Mais quelle douleur le pénètre au milieu de ses travaux! . . . Il s'apperçoit qu'il est plus facile d'exalter que d'affaiblir l'énergie de ces substances, & qu'il en coûte moins de peine & de soins pour détruire que pour réparer. Rien au reste ne peut arrêter son zèle; chaque jour voit recommencer de nouvelles tentatives. Au milieu des difficultés qui retardent sa marche, un rayon d'espoir vient l'encourager; il emploie le secours des doubles affinités chymiques. Enfin, il parvient à dénaturer les poisons; il les décompose; il les change en des substances moins malfaisantes. . . . Qui pourra peindre toute l'étendue & la pureté du plaisir qu'il ressent? Son cœur, jusqu'alors serré, se dilate; il est heureux, parce qu'il a su se rendre utile à ses semblables; il s'empresse de leur offrir l'Ouvrage qu'il leur destinoit depuis long-temps; il publie ses dé-

couvertes, mais il le fait sans faste & sans ostentation; son langage est celui de la modestie & de la vérité, comme son travail a été celui de la bonté & de la vertu (1).

Tel est le spectacle que M. Navier a présenté, pendant plusieurs années, à un petit nombre d'amis: il a je ne sais quoi de doux & de consolant pour les âmes affligées par la présence des crimes, dont nos grandes Villes sont remplies; & plus l'Auteur s'est efforcé de le dérober aux regards du Public, plus je l'ai cru digne de la reconnaissance & de la sensibilité.

Il y a deux manières de remédier aux effets des poisons chimiques ou corrosifs: la première, qui est générale, & qui consiste dans l'usage des délayans (2), des adoucissans & des évacuans, a été souvent utile; elle est propre à calmer les symptômes de l'irritation; mais elle n'attaque point la cause, & elle annonce l'imperfection de l'art, qui ne peut l'offrir que comme un faible secours.

La seconde méthode consiste dans l'emploi de différens remèdes, dont l'utilité est immédiate. En portant leur action sur les substances vénéneuses même, ils peuvent changer leur nature, & leur enlever la propriété corrosive & rongearde. Cette classe de moyens existoit à peine avant M. Navier; il l'a créée en quelque sorte par ses expériences & par ses recherches. C'est à une pratique sage à en apprécier les avantages, à en perfectionner les moyens, & à en déterminer les applications.

La qualité malfaisante de plusieurs minéraux ne dépend que de la combinaison de leurs principes, qu'il suffit de défunir pour en prévenir les fâcheux effets. Quelquefois un de ces principes séparés est encore dangereux; il faut alors le faire entrer dans une combinaison nouvelle, qui soit incapable de nuire à la santé. Enfin, si les principes unis ou défunis ne deviennent malfaisans qu'à raison de leur solubilité dans les humeurs animales, il est indispensable de s'opposer à ce mélange.

En partant de ces notions, & après s'être assuré de la nature des différentes substances vénéneuses, M. Navier les a traitées avec des agens capables de les priver de leur acrimonie, & il a pris les mesures nécessaires pour donner intérieurement, sans danger, & avec le moins de dégoût possible, les substances propres à opérer ces décompositions.

L'arsenic, le sublimé corrosif, le vert-de-gris & les préparations de plomb, sont les poisons chimiques qui se présentent le plus souvent à

(1) Contre-poisons de l'arsenic, du sublimé corrosif, du vert-de-gris & du plomb, suivis de trois Dissertations, &c.; par Pierre-Toussaint Navier, &c. 2 vol. in-12. A Paris, 1778.

(2) Les molécules délétères, étendues dans une grande quantité de fluide, ou enveloppées d'un mucilage, perdent nécessairement une partie de leur activité. Lorsqu'il est possible de les évacuer ou de les dénaturer, on diminue le mal encore plus sûrement.

l'homme. Le premier peut se combiner par la voie humide avec le soufre, avec les alkalis & les matières calcaires. Lorsqu'on verse du foie de soufre en liqueur sur une dissolution d'arsenic faite par l'eau, il se forme une espèce d'orpim beaucoup moins nuisible, parce qu'il est plus surchargé de soufre que le réalgar ordinaire, avec lequel M. Navier ne l'a point confondu. Il a principalement insisté sur les inconvéniens de ce dernier, en parlant des maux auxquels les Peintres s'exposent, lorsqu'ils portent imprudemment à leur bouche des pinceaux chargés de couleur jaune à l'orpiment. La grande affinité du fer avec l'arsenic, a donné à M. Navier un autre moyen de s'en emparer. En mêlant du foie de soufre martial avec ce dernier dissous dans l'eau, celui-ci se précipite, & il se joint au soufre & au fer (1).

Les différens foies de soufre agissent aussi sur le sublimé corrosif; ils forment, en le décomposant, un sel neutre non caustique, par la combinaison de l'acide avec l'alkali, tandis que le soufre se dégage & s'unit au mercure.

La partie métallique du vert-de-gris, précipitée par les alkalis sous la forme de chaux, ou dissoute par eux, peut pénétrer dans les vaisseaux, & se mêler aux humeurs. Le foie de soufre martial, en dégageant le cuivre qui s'unit au soufre, s'oppose à cette introduction, qui pourroit avoir des suites fâcheuses. Un baume, préparé avec l'huile d'olive & une petite dose de soufre & de savon, remplit les mêmes vues, & convient sur-tout pour précipiter le sel cuivreux dissous dans les graisses, & pris intérieurement avec des alimens (2). Enfin, ces mêmes remèdes donnés à plus petite dose, & plus long-temps, pourroient, suivant M. Navier, être substitués à l'usage de ceux que l'on emploie dans le traitement des coliques de plomb.

Les principes que nous venons d'exposer sont la base des conseils qu'il a donnés, & du plan de conduite qu'il a tracé pour combattre chaque sorte de poison.

Le Médecin est alors appelé dans deux cas très-différens l'un de l'autre, soit dans le moment même où le poison vient d'être pris, soit quelque temps après qu'il a été avalé. Les secours que M. Navier a

(1) Il est faux que l'arsenic coagule le lait, dans lequel il est très-soluble. Le foie de soufre martial en précipite les molécules, lors même qu'elles sont suspendues dans ce fluide. Le lait est donc préférable aux huiles, qui ne dissolvent point ce minéral. Une eau légèrement alcaline, une dissolution de fer dans du vinaigre, ou même de l'écaille très-délayée, si l'on manque d'autres secours, peuvent encore lui donner des entraves utiles. Enfin, l'usage des eaux minérales sulfureuses est très-propre à terminer la cure, & à dissiper les accidens qui sont les plus opiniâtres.

(2) Quelques boissons acidules, en dissolvant complètement ce sel, le disposent à être plus facilement décomposé par le foie de soufre.

proposés, sont principalement utiles dans le premier cas (1). Dans le second, il y a deux indications à remplir: la première, qui est fournie par les érosions & les douleurs, exige les adoucissans & les delayans dont M. Navier a prouvé que l'on ne devoit point user indistinctement. Il a conseillé le lait pour remédier aux effets de l'arsenic qu'il dissout; l'eau pure, bue abondamment, pour diminuer ceux du sublimé corrosif; & la décoction de graine de lin très-légèrement alkalisée, lorsque l'empoisonnement a été fait par le vert-de-gris. La seconde indication, lorsque les premiers accidens sont calmés, tend à changer la nature du poison, soit que ses molécules aient pénétré dans les vaisseaux, soit qu'il en reste encore quelques-unes dans les intestins. Les différens foies de soufre & le baume savonneux, donnés à petite dose, & combinés avec les remèdes généraux, produisent ce double avantage, puisqu'en se mêlant facilement avec les humeurs, ils peuvent agir même sur les portions de la substance vénéneuse, absorbées par les extrémités des veines sanguines & lymphatiques. Ils doivent donc être regardés comme *altérans*; &, considérés sous cet aspect, ils auront quelquefois un avantage marqué sur les sudorifiques & sur les remèdes spiritueux & éthérés, que des Médecins très-célèbres ont employés avec succès: ils fournissent au moins un secours de plus dans ces circonstances malheureuses.

Il étoit juste qu'un travail entrepris pour le Public lui fût offert. Le Gouvernement en sentit l'utilité, & M. Navier eut la satisfaction de voir son Ouvrage extrait par deux de ses fils (2), répandu dans les Provinces qui n'ont jamais reçu un présent plus digne de la bienfaisance du Prince, des lumières du siècle, & de la reconnoissance de la Nation.

Lorsque M. Navier fit paroître son *Traité des contre-poisons*, il étoit déjà connu comme Chymiste, & l'Académie Royale des Sciences l'avoit inscrit au nombre de ses Correspondans. Il avoit présenté à cette Compagnie, en 1741 (3), un procédé pour la préparation d'une espèce d'éther jusqu'alors inconnue, qu'il obtint en mêlant & en agitant de l'esprit-de-vin avec de l'acide nitreux. Cette découverte, qui est consignée dans tous les livres de Chymie, auroit seule transmis son nom à la postérité, quand même cette Science ne lui auroit pas eu d'autres obligations. Un fait nou-

(1) Une portion de la matière vénéneuse séjournant encore dans l'estomac, ils agissent sur elle d'une manière plus sûre & moins dangereuse pour les organes.

(2) Précis des moyens de secourir les personnes empoisonnées par les poisons corrosifs, extrait de l'Ouvrage des contre-poisons, &c; par MM. Navier fils, &c., de l'Imprimerie Royale, 55 pages.

(3) Mémoire contenant la découverte de l'éther nitreux, présenté à l'Académie Royale des Sciences en 1741.

Nouvelles observations sur l'éther nitreux, provenant de différentes solutions métalliques nitreuses, &c., communiquées à l'Académie des Sciences en 1771.

veau est un pas de plus vers la vérité ; & cette route , qui conduit à une célébrité durable , étoit la seule qui fût digne des vœux du Savant que nous avons perdu. Jamais il n'a fatigué la voix de la renommée , qui fait quelquefois succéder un silence éternel à des faveurs d'un moment. Ce Médecin a plutôt éprouvé un sort contraire. Long-temps ignoré , il n'avoit ni rivaux , ni admirateurs. Ses recherches ayant enfin fixé l'attention du Public , on accorda , sans prévention comme sans enthousiasme , des applaudissemens à ses travaux ; mais sa réputation ne fut jamais égale à ses talens , parce qu'il s'étoit reposé sur les autres du soin de les faire connoître , & qu'il ne savoit peut-être pas lui-même ce qu'ils valaient.

M. Navier ne s'est pas contenté d'avoir obtenu une nouvelle espèce d'éther. Ayant employé dans cette préparation différentes solutions métalliques-nitreuses , il a observé que plusieurs de ces substances lui restoiént unies , & il a indiqué celles qui se sont refusées à cette combinaison (1). Ces expériences ont été jugées très-favorablement par l'Académie Royale des Sciences.

Elle a rendu la même justice à deux Mémoires du même Auteur , sur différens moyens de dissoudre le mercure par l'acide végétal & par quelques sels neutres , & sur une nouvelle méthode de le rendre soluble dans l'eau , sans le secours d'aucune espèce d'acide , avec des réflexions sur les avantages que la Médecine peut retirer de ces préparations (2).

Avant mis en usage la méthode indiquée par Homberg , & pratiquée par Boërthaave , pour réduire le mercure en une poudre fine par le seul secours du mouvement long-temps continué (3) , M. Navier est parvenu à le rendre soluble dans l'acide végétal (4). Le sel ammoniac & le sel acéteux mercuriel , dont il a publié les procédés , sont sur-tout très-utiles

(1) Ces recherches l'ont conduit à la préparation d'un éther d'or , analogue aux gouttes du Général La Motte. En mêlant une dissolution nitreuse mercurielle avec l'esprit-de vin , il se forme des cristaux soyeux , comme ceux qui résultent de l'union de l'acide végétal avec le mercure. L'acide nitreux est alors tellement adouci , qu'il paroît avoir changé de nature. La base avec laquelle il est uni , semble être plutôt une terre extraite du mercure , que le mercure lui-même.

(2) En employant le mercure précipité de l'acide nitreux par l'alkali fixe , M. Navier l'a rendu soluble dans l'acide de la crème de tartre & dans celui du petit-lait ; il l'a également combine avec l'alun & le sel ammoniac , soit par la voie sèche , soit par la voie humide : en le triturant avec ce dernier sel , il en résulte une poudre grise , qui , exposée dans un matras au bain de sable , se sublime en cristaux blancs fort légers , lesquels , fondus dans l'eau , y occasionnent un froid très-considérable , & laissent précipiter une poudre blanche , qui , sublimée une seconde fois , forme des squilles très-légers , d'une grande blancheur , & aussi légers que le sel sédatif.

(3) M. Navier suspendit une bouteille presque remplie de mercure , à l'extrémité d'un pieu qui étoit mis en mouvement par la roue d'un moulin.

(4) Il en résulte un sel neigeux-mercuriel.

dans la pratique de la Médecine. L'un est plus doux que la panacée; l'autre a moins d'activité que les sels de la même nature, préparés avec les acides minéraux. Lorsque M. Navier commença ces belles expériences, leur composition étoit tenue secrète par les sieurs Keyser & Mollée, qui les vendoient à leur profit. M. Navier, en les faisant connoître, rendit un double service; il dévoila, par la même opération, deux des plus importants mystères de l'empirisme, & il offrit à la Médecine deux moyens de guérison qui lui manquoient.

La réunion du fer & du mercure a été long-temps l'objet des vœux de plusieurs Chymistes. M. Navier l'a obtenue par dix procédés différens (1), qui se réduisent à mêler ensemble une dissolution de fer & une dissolution de mercure, faites l'une & l'autre par le vinaigre ou par l'acide vitriolique. Le précipité salin, composé de ces deux substances métalliques, paroît sous la forme d'une neige cristalline brillante, & semblable, quant à l'extérieur, au sel sédatif.

Une autre découverte de cet Académicien, est la dissolution du mercure dans le soie de soufre, que personne n'avoit tentée avant lui, & qui lui a fourni un remède fondant très-utile dans le traitement des maladies scrophuleuses, & de plusieurs maladies cutanées.

Ces expériences, exposées dans l'Ouvrage même, sont accompagnées d'un grand nombre de circonstances nouvelles, d'observations fines, de détails intéressans, qui annoncent dans leur Auteur ce tact & ce coup-d'œil que la Nature semble ne donner qu'à ceux auxquels elle veut bien révéler quelques-uns de ses secrets.

M. Navier n'a pas seulement voué sa vie entière à l'étude des Sciences; il a encore eu la gloire de leur élever un monument durable, en contribuant avec MM. Dupré, Delaulnei, Beschefer & Hoguelin, à l'établissement d'une Académie des Sciences & Belles-Lettres à Châlons-sur-Marne. Les noms de ces Citoyens estimables méritent d'être consignés dans notre Histoire avec celui de M. Navier: ils l'ont aidé de leur zèle & de leurs lumières dans une entreprise difficile; il est juste qu'il soit auprès de la postérité le garant de leurs services. Ce fut en 1752 qu'il jeta les fondemens de cette Académie. Depuis cette époque jusqu'au moment où la mort l'a enlevé, il en a été l'ornement; il a vu l'émulation se répandre dans sa Patrie, l'esprit d'observation y faire des progrès,

(1) Mémoire sur la manière d'unir le mercure au fer sous une forme salino-androïne; sur les moyens de rendre le mercure soluble dans l'eau, sans le secours d'aucun acide, lu à l'Académie des Sciences le 8 Août 1764; sur la manière de dissoudre le mercure par l'acide végétal, par l'acide même animal, présenté à l'Académie des Sciences en 1760; sur les moyens d'obtenir, par l'union du mercure à l'acide du vinaigre, un sel soyeux d'une grande utilité dans le traitement de plusieurs maladies, présenté à la même Académie en Décembre 1774.

& la Province entière en éprouver les avantages; lui-même en a recueilli les fruits, & il a assez vécu pour jouir de ses succès.

Nous croyons devoir rappeler ici que plusieurs Villes ont à des Médecins célèbres la même obligation que celle de Châlons-sur-Marne a contractée envers M. Navier. Déjà, en rendant un tribut d'éloge à la mémoire de quelques-uns des Confrères que nous avons perdus, nous les avons présentés comme ayant, par la fondation de différentes Académies, des droits à la reconnaissance publique.

Ce sont en effet autant d'asiles consacrés au culte de la vérité: en les multipliant, on est sûr d'augmenter & d'affermir son empire. S'il en est loin des grandes Villes, dans lesquelles on ne l'interroge pas d'une manière assez pressante pour lui faire rendre souvent de nouveaux oracles, les Habitans de ces contrées n'en sont pas moins disposés à la recevoir & à l'entendre: on n'y voit plus, comme autrefois, des hommes constitués en dignité, se glorifier de leur impéritie; ils rougiroient de se montrer aujourd'hui tels qu'ils étoient dans la nuit épaisse des préjugés & de l'erreur. Qu'il nous soit permis de faire des vœux pour que, nourries dans le sein des Universités, épurées dans celui des Académies, sentinues par l'accord de ces deux genres d'Institutions si bien faites pour fleurir ensemble, & pour orner les différentes époques de la vie, les Sciences & les Lettres subjuguent de proche en proche toute la surface du globe, pour qu'elles forcent ses Habitans à devenir meilleurs, & surtout pour qu'elles préviennent, en répandant leur douce clarté, ces grands crimes de l'ignorance & de la superstition, qui retiennent encore tant de Peuples dans leurs chaînes, & qui ont fait quelquefois la honte & le malheur de plusieurs siècles.

Le plus grand bien que l'on puisse attendre des Corps Académiques répandus dans les Provinces, lorsque les circonstances ne les mettent pas à portée de se livrer aux recherches de la Physique transcendante, c'est d'exposer fidèlement ce que les Provinces dans lesquelles ils sont établis présentent d'intéressant & de défectueux; c'est de chercher à leur procurer les ressources que la Nature leur a refusées; c'est de remédier aux abus qui s'y sont introduits. D'après la lecture de plusieurs Ecrits publiés par M. Navier, & lus dans les Séances de l'Académie de Châlons-sur-Marne, il est facile de voir que ce plan étoit celui qu'il avoit conçu. Il fit en 1756 des recherches chymiques sur la nature des différentes sortes de terres de la Champagne, & sur les moyens de les améliorer (1). Dans l'année suivante, il communiqua l'analyse d'une eau miné-

(1) Mémoire contenant des recherches économiques sur la manière d'augmenter la production & la végétation des grains dans les terres arides de la Champagne, lu à l'Académie de Châlons en Juin 1756.

rale de la source de Rouay (1). Enfin, on doit attribuer aux mêmes motifs son Ouvrage sur les dangers des exhumations précipitées, & sur les inconvéniens des inhumations dans les Eglises, publié en 1775. Plusieurs accidens arrivés à Châlons-sur-Marne, donnèrent lieu à ce travail. M. Navier ajouta à ces exemples un précis des malheurs occasionnés par ces abus, & il répondit aux objections qui avoient été faites contre le projet de les réformer.

Déjà un Prélat aussi respectable qu'éloquent (2) avoit prévenu les inquiétudes que la piété alarmée auroit pu se permettre sur ces changemens. Déjà plusieurs Cours Souveraines avoient ordonné la proscription de ces usages. Plusieurs Auteurs estimables avoient donné des projets qui concilioient les différentes opinions. On avoit traité avec tout le ménagement possible les prétentions même de l'orgueil & de la vanité, qui sont ce qui meurt le dernier dans l'homme : on leur avoit assigné un espace de terre tout-à-fait séparé, où leur faste auroit aisément suppléé au luxe des tombeaux élevés dans nos Temples. Malgré tous ces efforts & toutes ces précautions, il n'y a qu'un très petit nombre de Villes, hors de l'enceinte desquelles on ait porté les sépultures. Si jamais cette révolution se fait d'une manière aussi complète qu'elle est nécessaire, M. Navier devra être compté au nombre de ceux qui y auront contribué.

La Faculté de Médecine de Paris avoit proposé en 1774 un Prix sur la nature & le traitement de la Peste. M. Navier y concourut, & auroit même été couronné, si cette illustre Compagnie n'avoit pas remarqué, dans un des Mémoires envoyés, des observations faites par un Médecin habile (3), qui avoit traité des pestiférés à Constantinople. Ce dernier travail fut préféré, & M. Navier obtint l'*Accessit*.

Tant d'Ecrits estimés, une célébrité justement acquise, ne firent point desirer à ce Médecin de paroître sur le grand Théâtre de la Capitale; & qui auroit pu lui rendre l'attachement, la déférence de ses Concitoyens, & cette considération personnelle qu'il chérissoit plus que sa réputation? Quelle jouissance peut suppléer à celle du cœur, pour les hommes qui ont le bonheur d'en connoître tout le prix? Il resta donc au milieu de sa famille, & il vit s'écouler paisiblement des jours qu'une rivalité jalouse auroit remplis d'amertume, si l'ambition l'avoit éloigné du foyer de ses pères. Il se contenta de former dans sa retraite deux de ses fils, qu'il destinoit à vivre loin de lui dans le sein de deux Ecoles célèbres; ils jouissent, l'un à Paris, l'autre à Reims, de la confiance publique & de l'estime de leurs Confrères.

(1) Mémoire sur l'examen & l'analyse de l'eau minérale de Rouay, située à trois lieues de Reims, lu à l'Académie de Châlons en 1757.

(2) Monseigneur l'Archevêque de Toulouse.

(3) M. Paris, Médecin à Bette près d'Arles, Correspondant de la Société.

La Société, dans le moment de sa première institution, plaça M. Navier à la tête de ses Adjointes, titre qui a été changé en celui d'Associé par les Lettres-Patentes de 1778. Nous avons reçu de lui un exposé des maladies qui ont régné depuis 1744, avec le tableau des épidémies dont il a dirigé le traitement, & par conséquent celui des dangers qu'il a courus. Ainsi, un Militaire rappelle ses services, en nommant les batailles où il s'est trouvé; l'un & l'autre méritent des hommages: nous prions seulement que l'on se souvienne qu'un Médecin tel que M. Navier est le soldat de tous les jours, de toutes les circonstances, de tous les pays; que pour lui le champ de bataille est toujours ouvert, & qu'il combat, non les rivaux de notre gloire, mais les ennemis de notre existence & les fléaux de l'humanité.

A l'âge de soixante-un ans, M. Navier commença à éprouver des douleurs dans la région de la vesse. Cette maladie fit des progrès, & le tourmenta à différentes époques pendant l'espace de six années. Ses forces s'affaiblirent, & il succomba à ses souffrances le 16 Juillet 1779, étant alors Directeur de l'Académie de Châlons-sur-Marne, & âgé de 67 ans.

Jamais on n'eut un plus grand desir d'être utile; à une qualité aussi précieuse, il joignoit une modestie si vraie, que cet éloge, quoique fort au-dessous de ses talens, paroîtra peut-être exagéré à ceux qui ne l'auront pas connu. On pourra dire de lui ce qui ne conviendrait pas à tous les hommes célèbres, qu'il n'a jamais été plus recommandable pour personne, que pour celui qui a été chargé d'écrire son histoire. J'ai rempli un devoir sacré, en faisant de foibles efforts pour rétablir dans tous ses droits la mémoire d'un Confrère, qui n'a jamais rien sollicité que par ses Ouvrages & par ses services.

M É M O I R E

Sur la Calcination de la Pierre calcaire,

Et sur sa vitrification, soit seule, soit combinée avec d'autres terres; lu à la rentrée publique du Collège Royal de France, par M. DARCET, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, & Lecteur & Professeur Royal de Chymie, le 11 Novembre 1782.

PARMI les diverses substances qui composent la masse du globe terrestre, on remarque la pierre calcaire. Cette substance s'y trouve sous les

deux formes de terre & de pierre, toujours dans un état de combinaison, & jamais dans sa pureté & sa simplicité primitive. Ce genre de pierre existe dans la terre ancienne comme dans la terre nouvelle : dans celle-ci, elle forme la plupart des couches horizontales ; dans l'autre au contraire elle marche toujours par couches plus ou moins inclinées, & fait ainsi la partie la plus importante, & l'une des plus considérables de l'une & de l'autre.

Dans la terre nouvelle, les couches horizontales n'ont d'autre courbure que celle des terrains sur lesquels elles portent ; leurs bancs sont plus ou moins interrompus par d'autres couches intermédiaires, & s'étendent souvent depuis la surface jusqu'à des profondeurs énormes. C'est dans ces couches horizontales que se trouvent incrustées, & très-souvent placées par familles, les différentes coquilles, quelquefois fossiles, mais communément pétrifiées.

Dans la terre ancienne au contraire, cette pierre, ainsi que les schistes & les granits qu'elle accompagne, monte & s'élève en formant des couches plus ou moins inclinées. Ces couches se montrent dès le pied des grandes montagnes, & à leur naissance au bord des plaines. C'est ainsi qu'elles se trouvent par-tout le long des Pyrénées, & que je les ai observées depuis dans ces montagnes, qui sont les premiers échelons des Alpes du côté de la Bresse. Cette pierre fait la masse entière de ces montagnes déjà très-élevées, & ces couches inclinées s'y montrent également depuis leur base jusqu'à leur sommet.

Cette pierre y est plus grisâtre, plus colorée, plus dure que dans les couches horizontales : elle renferme encore des coquilles pétrifiées ; son grain est plus serré ; c'est déjà une espèce de marbre, un marbre grossier, qui prend toutefois un assez beau poli. Cette pierre s'élève avec les montagnes qui se succèdent ; prend, chemin faisant, des formes & des caractères différens ; mêle ensuite ses couches avec celles des autres genres de pierres ; perd peu-à-peu les empreintes des coquilles & des madrépores ; en un mot, les traces des débris du règne maritime y deviennent infiniment rares, ou disparaissent tout-à-fait. A mesure qu'on s'élève davantage, cette pierre prend un grain plus fin, plus blanc, plus homogène, & finit par former, jusques dans le centre même de la grande chaîne, des rochers entiers de beau marbre, & même des montagnes de la plus grande élévation.

La pierre calcaire est donc très-abondante dans la Nature ; ses grands caractères distinctifs sont de se convertir en chaux vive à un grand feu ; de se dissoudre dans les acides, avec une vive effervescence & sans chaleur sensible ; de former des sels différens, suivant son espèce & la nature de ces acides ; d'être même soluble dans l'eau, sur tout dans les eaux souterraines, en plus grande quantité que les autres terres ; & plus abondamment encore lorsqu'elle a passé par le feu : on peut dire même que, de

toutes les substances terreuses, c'est la pierre calcaire qui paroît le plus avide de combinaison.

Lorsque la pierre calcaire est convertie en chaux vive, elle acquiert des propriétés très-différentes de ce qu'elle étoit auparavant : on trouve alors qu'elle a perdu près de la moitié de son poids ; sur-tout si elle est sans mélange de terre étrangère. De douce, d'insipide qu'elle étoit d'abord, elle a pris une saveur âcre, brûlante, caustique ; elle décompose & détruit les substances végétales & animales ; elle est très-avide d'eau, & elle s'y éteint avec un bouillonnement, une effervescence & une chaleur telle, qu'on l'a vue allumer du bois & autres matières combustibles. Cette effervescence est accompagnée de lumière, lorsque cette extinction se fait en masse & dans l'obscurité (1) ; il s'en élève alors des torrens de vapeurs aqueuses, & elle exhale une odeur de feu qu'on ne peut méconnoître.

A mesure que la chaux s'éteint dans l'eau, elle éclate, se gonfle, se brise, forme une masse plus ou moins fluide, sans perdre grand'chose de sa causticité. Cette chaux ainsi éteinte, prend corps avec le sable, la brique pilée, les terres cuites, la pouzzolane, &c. ; fait ce qu'on appelle le ciment, matière qui acquiert souvent une dureté extrême, devient impénétrable à l'eau, sert à lier les pierres dans les bâtimens, & donne, avec le temps, à toute la construction une dureté qui égale presque celle des rochers.

Quelle peut être la cause du durcissement du ciment, soit dans l'eau, soit à l'air libre ? C'est à quoi on ne peut répondre, qu'après avoir examiné l'état des anciens ciments eux-mêmes. 1°. Du ciment pris & tout récemment découvert dans la démolition des murs du Petit-Châtelet, traité par les acides, toute la partie calcaire s'y est dissoute avec une vive effervescence, & l'acide en a pris les $\frac{11}{100}$; le résidu est du sable de la rivière. 2°. Du ciment détaché avec peine des Bains de l'Empereur Julien, rue de la Harpe, traité de même, il s'en est dissous aussi une grande partie avec une vive effervescence, & le résidu est encore du sable de la rivière. 3°. Le ciment de l'ancien aqueduc Romain, dont les vestiges subsistent en dehors des murs & contre la porte taillée à Befangon, s'est également dissous avec effervescence, & le résidu est de la brique pilée. Or, tous ces ciments anciens, & par conséquent les plus durs, mis sur la langue, y sont insipides, innocens & sans causticité. 4°. J'ai appris que des ciments faits pour essai, & qu'on a tenus sous l'eau pendant quatre ou cinq ans, y ont déjà acquis de la consistance à l'extérieur, & y ont perdu pour ainsi dire toute la causticité de la chaux ; tandis que dans l'intérieur

(1) M. Pelletier est le premier, à ma connoissance, qui ait observé cet intéressant phénomène. Voyez le *Journal de Physique* pour le mois de Juin 1782.

de la masse, ils n'ont encore aucune fermeté, & brûlent la langue comme la chaux vive. D'après tous ces faits, ne peut-on pas dire que le durcissement que les ciments acquièrent avec le temps, n'est dû qu'à l'introduction & à la pénétration lente & successive de l'air fixe dont la chaux se sature; que cet air qui se combine avec elle en sépare l'eau, remplit tous les espaces vides qui se trouvent entre la chaux & le cailloutage; & qu'enfin cette dureté & la force d'adhésion qui la produit, n'est que le résultat de cette combinaison & de la continuité du plein? car le sable; dans les ciments anciens, n'a souffert aucune altération; la chaux seule s'altère & change de nature.

La chaux vive peut se dissoudre toute entière dans l'eau. Cette eau devient caustique, & conserve la transparence; mais bientôt la chaux s'en sépare par le contact de l'air extérieur, sous la forme d'une croûte saline, perd sa causticité, reprend son premier poids, & revient ainsi à son état primitif.

De tous les Chymistes qui ont parlé de la terre calcaire, quelque rare mérite qu'ils aient d'ailleurs, aucun ne peut être mis à côté du célèbre Black & du sage Meyer. Ces deux hommes nous en ont bien fait connaître la nature, la combinaison, & les singulières & infinies propriétés.

La pierre calcaire, exposée long-temps à un grand feu, soit qu'on l'y traite à découvert ou dans des vaisseaux fermés, perd, avons-nous dit, sa dureté, sa consistance & une grande partie de son poids; ce qui s'en volatilise est une petite portion d'eau & une substance aërisiforme très-élastique, de nature acide, soluble dans l'eau, & qui éteint la lumière & tue les animaux. Cette substance, qui figure en Physique sous tant de noms différens, fait au moins les $\frac{1}{11}$ du poids total de la pierre, & souvent même près de la moitié; en sorte qu'il est vrai de dire, quelque choquant que cela paroisse au premier mot, que la moitié presque de la masse totale des pyramides d'Egypte, de l'Eglise de Notre-Dame, de la Colonnade du Louvre, du Louvre même tout entier, n'est autre chose que de l'air.

J'ai traité la pierre calcaire dans des vaisseaux rigoureusement fermés, tels que ceux que j'ai employés autrefois pour le diamant. Ces creusets, tant ceux qui sont d'une pâte plus commune que ceux qui sont de porcelaine, sont très-cuits, & ferment avec un bouchon aussi de porcelaine usé dans le goulot.

Ces creusets étant remplis de marbre blanc, bien bouchés & même scellés à la lampe d'Emailleur, n'empêchent pas que la terre calcaire ne s'y convertisse en chaux vive, & qu'elle n'y perde toujours une très-grande partie, ou plutôt près de la moitié de son poids, sans qu'ils souffrent eux-mêmes la moindre altération.

Cette calcination s'exécute constamment, & d'une manière plus ou moins complète, suivant que le creuset est plus ou moins dense, plus ou moins épais, & que le feu est plus fort & plus soutenu.

Du marbre blanc de Carrare, mis dans des vaisseaux doublement

couverts sous le four d'un Faïencier, a été bien calciné, & a perdu les $\frac{7}{16}$ de son poids.

Pareille quantité de spath calcaire blanc, bien choisi, a perdu les $\frac{11}{16}$ de son poids.

Du marbre de Carrare choisi, mis dans un creuset de porcelaine, bouché avec sa cheville usée dans le goulot, à un feu plus fort & plus soutenu, s'est bien calciné, & a perdu les $\frac{13}{28}$ de son poids.

Le même marbre, renfermé dans un creuset de porcelaine bouché & scellé à chaud, s'est également calciné, & a perdu les $\frac{7}{16}$ de son poids.

Le même marbre, dans un semblable creuset scellé à la moufle, a perdu les $\frac{1}{2}$ de son poids.

J'ai remis de cette chaux de marbre, qui avoit déjà été exposée à l'air pendant dix-huit mois, dans un pareil creuset & avec de semblables précautions; elle a perdu sous le four d'un Faïencier les $\frac{11}{16}$ de son poids. La même chaux de marbre, enfermée dans un creuset de porcelaine bien bouché, a perdu les $\frac{11}{16}$ de son poids.

La pierre calcaire, celle même qui a le plus de dureté, & qui est la plus pure, comme le marbre de Carrare, le spath blanc cristallisé, se calcine donc, & se convertit en chaux vive dans les vaisseaux les plus compactes & le plus exactement fermés, ainsi que dans ceux qui le sont le moins. L'eau & l'acide aëriiforme qui lui sont combinés, s'en séparent, & sont tellement atténués & subtilisés par la violence de la chaleur, qu'ils se font jour à travers les pores mêmes de la porcelaine, qui devient dans cet embrasement perméable comme une éponge, & que la matière du feu pénètre de toutes parts. La chaux qui en résulte a dès-lors toutes les mêmes propriétés que celle d'une pareille pierre qu'on auroit calcinée à feu nud: elle délire à l'air libre, & reprend de l'atmosphère la même substance élastique aëriiforme qu'elle avoit perdue.

Cette chaux vive s'échauffe fortement lorsqu'on l'éteint dans l'eau; elle est violemment caustique, décompose le sel ammoniac, & rend caustiques tous les alkalis, comme la chaux ordinaire; enfin, elle est soluble dans les acides avec une vive chaleur & sans effervescence, tandis que la pierre elle-même s'y dissout avec une forte effervescence & sans chaleur.

La chaleur qu'on observe dans ces dissolutions n'est donc pas un phénomène du frottement des parties des corps qui se combinent, mais bien l'effet d'une matière qui se dégage, & qui est mise à part dans l'instant de la combinaison.

D'ailleurs, l'odeur de feu qu'exhale la chaux vive, la lumière qu'elle donne lorsqu'on l'éteint dans l'obscurité, la couleur qu'elle communique à la pierre à cautère, enfin, la propriété qu'elle a de réduire les chaux & le verre de plomb, tout nous prouve, ce me semble, qu'à mesure qu'elle se dépouille du principe aëriiforme, elle reprend le principe ignée dans la calcination.

L'acide aëriiforme dont nous venons de parler, n'est pas le seul des acides qui abandonne la terre calcaire; l'acide vitriolique, tout puissant qu'il est, en est chassé par le feu; & la terre calcaire, devenue libre, se convertit également en chaux.

Prenez de la sélénite, de la pierre à plâtre, de l'albâtre gypseux, ou tel autre gypse cristallisé que vous voudrez; exposez le à un grand feu un peu continué dans des vaisseaux bien couverts: vous le trouverez alors âcre & caustique, & comme la chaux, soluble avec chaleur & sans effervescence dans les acides; en un mot, ce ne sera plus du gypse, mais une vraie chaux vive, & elle en aura tous les caractères.

Il arrive même souvent qu'à mesure que l'acide vitriolique s'en sépare, cet acide se combiné avec le phlogistique que le torrent de la flamme lui présente; qu'il se forme du soufre; que ce soufre se dissout aussitôt par la chaux, & fait un hépar de chaux.

La chaux vive, qui résulte ainsi de la décomposition du gypse, exposée à l'air libre, y délite comme la chaux; elle reprend de l'atmosphère l'acide aëriiforme, devient soluble avec effervescence dans tous les acides; en un mot, elle présente les mêmes phénomènes que la chaux vive, & subit les mêmes combinaisons.

J'ai vu quelquefois le gypse ainsi décomposé, & n'ayant qu'un léger commencement de fusion aux parois du creuset, y prendre un coup-d'œil verdâtre, comme j'ai dit que cela arrivoit à certains spaths cristallisés.

On sait que le spath phosphorique, quelle que soit sa couleur, se fond en un verre plus ou moins transparent, lorsqu'on l'expose à un grand feu. Ce spath souffre alors la même décomposition; son acide est chassé dès l'instant de la vitrification, c'est-à-dire, qu'alors la pierre calcaire se débarrasse de l'acide spathique, qui lui tient fortement attaché; qu'elle s'ébranle la première; qu'elle attaque les autres terres qui entrent dans la combinaison du spath; & de cette nouvelle dissolution intime, faite à l'aide du grand feu, il résulte un verre transparent.

Une once de ce spath, en poudre & bien sec, a perdu jusqu'à 1 gros & 20 grains de son poids dans la vitrification. Prenez de ce verre, mettez-le en poudre très-fine, traitez-le à chaud par l'acide vitriolique concentré, & vous verrez qu'il ne s'en dégage plus un vestige d'acide spathique. Je regarde cette perte comme l'expression de la quantité d'acide contenue dans l'once de spath, laquelle s'est volatilisée.

Il est une autre espèce de terre ou de pierre calcaire; c'est la terre pesante, que MM. Scheele & Bergmann nous ont fait connoître, & qu'ils ont nommée ainsi d'après sa pesanteur (1). On ne la trouve que dans un

(1) Cette pierre est un vrai gypse, & forme, ce me semble, une espèce déterminée état

état de combinaison avec l'acide vitriolique, & dans l'état de spath pesant. Ce spath, exposé également à un très-grand feu, s'y décompose, quoique bien plus lentement & avec plus de difficulté que le gypse; l'acide vitriolique qu'il contient s'en dégage, & la terre pesante devient chaux.

Deux-onces de spath pesant ayant été tenues dans une capsule, couverte d'une gazette, à un feu de près de huit jours, en sont revenues d'un blanc grisâtre, un peu jaune, comme s'il y eût eu du soie de soufre. J'ai pesé cette matière au sortir du feu, elle avoit perdu 2 gros & 48 grains; & dans une autre occasion, la même quantité de ce spath a perdu 2 gros & 63 grains de son poids. Cette terre, séparée de son acide, & calcinée, se dissout dans l'eau, & fait de l'eau de chaux. Cette eau de chaux se trouble par l'addition de l'alkali fixe, & plus encore par l'acide vitriolique. Enfin, cette chaux délite à l'air libre, & y reprend avec l'acide aërien la propriété de faire effervescence avec les acides.

Ces propriétés essentielles, qui sont communes à la terre pesante & aux autres terres calcaires ordinaires, n'empêchent pas celles qui lui sont propres, & qui la distinguent d'une manière si particulière.

Il est une autre propriété de la terre calcaire prise en général; propriété qui la distingue de toutes les autres terres, considérées dans le plus grand état de pureté & de simplicité où la Nature les présente; c'est le changement ultérieur qui lui arrive, lorsqu'on lui applique la plus grande intensité du feu.

De toutes les terres calcaires que j'ai eu occasion d'éprouver au feu de porcelaine, je n'en ai pas trouvé une seule qui ne fondît en un verre plus ou moins transparent, ou qui ne laissât au moins dans le creuset des traces visibles d'un commencement de vitrification. Je puis donc poser ce fait comme un principe fondamental; je l'ai toujours vu ainsi avec la pierre à bâtir, avec les marbres, les pierres spathiques cristallisées, les différentes stalactites, les terres précipitées de différens acides, &c.; mais toutes ne fondent pas avec une égale facilité. Une stalactite, par exemple, calcaire & pure, qu'on trouve à Montmartre, une terre séparée par les acides de la marne de la même montagne, celle qu'on précipite du gypse, toutes fondent plus facilement que le marbre, & font un verre transparent. L'albâtre gypseux, tel que celui de Lagny, donne un verre transparent. Enfin, la terre précipitée du spath pesant se comporte de

de ce genre, puisque c'est une terre particulière à la vérité, mais toujours combinée avec l'acide vitriolique; & je ne sais pas pourquoi MM. Scheele & Bergmann lui ont donné le nom de *spath pesant*: celui de *gypse pesant* conviendrait d'autant mieux à cette pierre, que cette dénomination est simple & vraie, & qu'elle exprime encore un excès de pesanteur de plus, dans une espèce dont le genre est déjà très-pesant par lui-même.

même, & donne un verre transparent. J'observe encore qu'il importe peu que la terre gypseuse dans le gypse & dans l'albâtre, ainsi que la terre pesante dans le spath pesant, soient séparées de leur acide, ou qu'elles lui soient combinées, lorsqu'on les soumet au feu; la vitrification s'en fait également dans les deux cas, & le verre qui en résulte est d'un verd tirant sur le jaune, toujours le même & très-transparent. En un mot, l'acide vitriolique s'en sépare par la violence du feu, & ne reste jamais dans la vitrification, dont il troubleroit la transparence, comme on le voit dans le verre vitriolé & le sel de Glauber, qui fondent en une masse opaque, dans laquelle l'acide reste fixe & ne se volatilise point.

On peut voir dans mes Mémoires imprimés, & dans le premier surtout, plusieurs exemples de ces combinaisons de la terre calcaire avec l'acide vitriolique, tels que les différens gypses, la sélénite, &c., qui ont fondu en un verre transparent, ou qui du moins ont présenté des traces non équivoques d'un commencement de vitrification. Voici encore d'autres exemples plus récents pris du spath-pesant, ou gypse pesant.

J'ai mis en poudre très-fine 4 gros de spath pesant cristallisé & transparent, & je l'ai exposé dans une capsule de porcelaine à un très-grand feu; il y a coulé en un verre d'un verd foncé & assez transparent.

J'ai exposé au même four une capsule de porcelaine avec 3 gros de spath pesant transparent en poudre: celui-ci a bien moins fondu que le précédent. Cependant la matière a coulé presque en entier sur les bords, & dans le centre étoit une masse sèche, assez ferme & agglutinée: mais avec le contact de l'air, elle a délitée; elle s'est mise en poudre, & elle exhaloit une odeur hépatiche. Cette terre se dissout dans l'eau, & fait de l'eau de chaux. Enfin, elle décompose le sel ammoniac, & rend caustique l'alkali volatil.

Une différence dans l'intensité du feu, une position plus ou moins heureuse dans le four, rendent raison des variations que présentent les mêmes matières dans leurs divers degrés de fusion & de vitrification.

Deux gros de terre effervescente, précipitée du spath pesant, ont fondu parfaitement en un verre transparent. Cette expérience a été répétée avec le même succès.

Deux gros de terre végétale, dissoute par l'acide nitreux, & précipitée par l'alkali fixe bien édulcorée & exposée au même feu, ont bien fondu en un verre verdâtre transparent.

Je ferai ici une exception pour la terre sedlitzienne, qui sert de base au sel de sedlitz, au sel d'epsom: j'ai toujours trouvé qu'elle résiste plus au feu que les autres dont je viens de parler. Cependant elle n'en sort jamais intacte; elle s'agglutine, se fritte plus ou moins, & prend toujours un commencement de fusion. Au reste, c'est avec raison qu'on fait de cette terre un être à part, tant en effet elle a d'autres propriétés qui la distinguent.

Après avoir considéré la manière dont la terre calcaire se comporte au feu lorsqu'elle est seule & sans mélange, nous allons voir l'effet qu'elle produit dans les combinaisons.

On peut voir aussi, dans mon premier Mémoire imprimé, des exemples de vitrifications opérées par le mélange du gypse & de l'argile, du gypse & du kaolin, enfin du gypse & de la pierre à fusil; mais depuis ce temps là, j'ai eu occasion de répéter ces expériences à de plus grands feux encore, & j'ai obtenu, à diverses fois, des verres transparents.

La craie, le marbre, le spath calcaire mêlés chacun dans des proportions convenables avec du quartz, lequel étant seul résiste absolument aux plus grands feux que j'ai pu lui appliquer, le font cependant entrer en fusion; & la matière vitreuse qui en résulte, est plus ou moins fondue, suivant l'intensité du feu.

Il en est de même de la terre séparée du gypse & de celle qu'on précipite du spath pesant; combinées avec le quartz, le silex ou l'argile blanche, le tout entre en fusion. Le gypse & le spath pesant eux-mêmes n'y résistent guère davantage, que lorsqu'on fait entrer leurs terres précipitées, dans la composition.

C'est ainsi que deux gros de terre précipitée du spath pesant transparent, avec autant d'argile de Breteuil lavée, exposés à un grand feu, tout le mélange a coulé en un verre d'un verd un peu bruniâtre & transparent.

La même terre & le quartz en poudre, à la dose de 2 gros chaque, ont aussi coulé au même feu en un verre verd jaunâtre demi-transparent. La même chose est arrivée avec la pierre à fusil.

Toutes ces combinaisons de terres calcaires différentes, prises séparément, avec le quartz, le sable pur, le crystal de roche, le silex ou une argile blanche, font entrer ces substances réfractaires en fusion, & il en résulte une masse vitreuse plus ou moins fondue, & même un verre transparent, suivant les espèces qu'on fait entrer dans la composition, & surtout suivant l'intensité du feu qu'on a employé.

On doit sentir que si l'union d'une terre calcaire avec une de ces terres réfractaires, le quartz, le silex ou l'argile, peut entrer en fusion, les mélanges de trois, du nombre desquelles sera toujours la terre calcaire, y entreront à plus forte raison.

En effet, la craie, le marbre, la terre précipitée du gypse, celle du spath pesant, le gypse & le spath pesant eux-mêmes, la chaux vive, la chaux éteinte, la magnésie du sel d'epsom, combinées chacune d'elles avec le quartz le plus pur & avec une argile blanche & pure, telle que l'argile de Breteuil, dont je me suis servi communément, enfin, avec la bafe de l'alun elle-même; tous ces mélanges de trois substances, dis-je,

se vitrifie parfaitement bien. Si le degré de feu est convenable, il en résulte un verre ordinairement verd, d'une dureté & d'une solidité extrêmes, & très transparent.

On trouve encore dans mon premier Mémoire des exemples de vitrification entière & complète opérée par le mélange de ces trois substances; terre précipitée du gypse, quartz broyé, argile de Breteuil, mêlés ensemble à la dose de 2 gros, le tout a fondu & fait un verre d'un verd jaunâtre transparent.

Spath pesant transparent, argile de Breteuil, quartz en poudre, 2 gros de chaque: ce mélange, exposé à un grand feu, a coulé en un verre verdâtre encore un peu laiteux, mais pourtant déjà transparent. Un pareil mélange des mêmes matières & aux mêmes doses, a coulé & fait un verre encore un peu laiteux; enfin, la vitrification se fait aussi bien, lorsqu'au lieu de quartz on substitue la pierre à fusil.

Terre précipitée du spath pesant, quartz broyé, argile de Breteuil, mêlés ensemble à la dose de 2 gros chaque, le tout a fait un verre bien fondu, mais pas encore tout-à-fait assez transparent. Un autre mélange, exactement le même, a bien fondu, & fait un verre verd un peu brunâtre, mais tout-à-fait transparent.

Un troisième mélange semblable a coulé parfaitement en un verre verd foncé & transparent. Ces différences dans le degré de la transparence, dépendent absolument de la position dans le four & du degré de feu auquel le creuset s'est trouvé exposé.

En général, j'ai observé qu'à un égal degré de feu, les compositions, dans lesquelles on fait entrer le spath pesant entier, sont un peu plus dures à fondre que celles où l'on introduit la terre effervescente précipitée, parce qu'il est plus long-temps à abandonner son acide que le gypse.

Quartz broyé, craie lavée & terre précipitée de l'alun bien édulcorée, à la dose de 1 gros chaque; la matière a fondu & coulé en un verre d'émeraude transparent. Avec un peu plus de feu, ou un peu plus continué, la transparence auroit été parfaite.

Quartz broyé, argile de Breteuil, terre effervescente précipitée du sel de sedlitz, à la dose de 1 gros chaque; la matière s'est retirée & agglutinée en une masse plus fondue que de la porcelaine: elle est d'un blanc grisâtre, & fortement attachée au fond du creuset. Cette matière, donc prise visiblement un commencement de fusion; cette dureté extraordinaire à fondre, vient de la terre sedlitzienne, qui, comme je l'ai dit, résiste plus que les autres terres absorbantes au feu.

Quartz broyé, argile de Breteuil, terre effervescente précipitée du sel de sedlitz, à la dose de 1 gros chaque; craie lavée, demi-gros; le tout mêlé ensemble & mis au même feu, la matière a coulé en un verre brunâtre & presque par-tout transparent. Ce verre attaque fortement le creuset.

C'est à la craie, comme on le voit, qu'il faut attribuer le degré de fonte vitreuse qu'a donné ce mélange de plus que le précédent; c'est elle aussi qui paroît avoir le plus contribué à la destruction du creuset.

Les différens verres qui résultent de ces mélanges, attaquent d'autant plus les creusets, qu'ils sont plus simples, mieux fondus, & qu'il entre moins d'élément dans leur composition; ils les rongent & les dissolvent jusqu'à un point donné de saturation: aussi le verre de la terre calcaire seule, celui sur-tout des terres calcaires qui fondent le plus facilement, comme celle du gypse & de certains spaths calcaires purs, attaquent ils les creusets avec une activité telle qu'on peut la comparer à celle des chaux de plomb. J'ai vu souvent les creusets de porcelaine percés, le verre répandu sur le sable mis en fonte lui-même, & jusqu'au fond de la gazette, qui en étoit en partie dévorée.

Il y a des substances terreuses composées, que les grands feux de porcelaine ou de verrerie font entrer en fusion, mais qui n'attaquent jamais, ou que très-peu du moins, les creusets: tels sont les seld spaths (1), les petrosilex de Vallerius, celui du Val d'Ajo dans les Vosges, la zéolite de Feroë, beaucoup de laves, le talc, le spath phosphorique, &c. C'est que ces pierres sont tellement combinées, que la terre vraiment fusible qui s'y trouve y est dans une si juste proportion, qu'elle s'y sature abondamment des autres matières non fusibles qu'y entrent avec elle en combinaison (2).

(1) J'appelle, avec M. Rouelle, spath fusible, ce genre de pierres composées, qui fondent par elles-mêmes. Cette dénomination simple & facile, qui exprime d'une manière précise une des propriétés distinctes & essentielles de ces pierres, me paroît convenir mieux à ce genre, que le nom de *seld spath* qu'on lui donne, & dont la signification est si vague: elle répond parfaitement à celles de *spath calcaire* & de *spath phosphorique*, qui désignent très-clairement aussi les espèces de pierres auxquelles on les a attachées. Ces trois sortes de spaths sont susceptibles de cristallisation, cependant le spath fusible moins que les deux autres. Il prend des formes régulières; mais elles sont un peu plus confuses, & les cristaux sont opaques; au lieu que celle du spath calcaire & du spath phosphorique sont communément mieux déterminées, & toujours plus ou moins transparentes; le spath calcaire est blanc & éminemment soluble, avec effervescence dans les acides. Le spath phosphorique au contraire, presque toujours coloré comme quelques pierres précieuses, qu'il imite quelquefois assez bien. De ces trois spaths, le calcaire est le plus difficile à fondre, & demande le plus grand feu; le spath fusible fond avec plus de facilité; il fait un émail blanc, & n'attaque point les creusets: de-là vient que cette pierre est à la Chine, comme en Europe, le fondant de la vraie porcelaine. Le spath phosphorique enfin répand une lumière phosphorescente, lorsqu'on l'expose à une médiocre chaleur; il fond à-peu près au même degré de feu que le spath fusible; mais il donne un verre transparent, & dévore fortement les creusets.

(2) On sent qu'il n'est question dans ce Mémoire, & ici en particulier, que de la terre calcaire proprement dite, ou de la terre magnésienne, & que je fais abstraction

C'est ainsi que 200 grains de zéolite de Feroë pure, exposée seule au feu de porcelaine, ont fondu & fait un verre émail blanc, tandis qu'elle a donné un verre verd transparent, en ajoutant à la même quantité de cette pierre 50 grains ou $\frac{1}{4}$ de marbre. Enfin, si, après avoir séparé de la zéolite, à l'aide de l'acide du vinaigre, la plus grande partie de la terre sedlitzienne qu'elle contient (1), on l'expose séparément au même feu, on verra qu'elle n'y fond pas davantage que si on y eût mis du quartz seul, ou un mélange de quartz & d'argile, ou d'argile & de pierre à fusil. La portion de terre magnésienne qui entre dans la zéolite, ainsi que le peu de marbre que j'y ai ajouté, sont donc la cause première & le vrai principe de sa fusibilité & de sa vitrification.

Voyez les différentes analyses qui ont été faites à l'aide des menstrues, & vous trouverez que la pierre calcaire, soit pure, soit dans l'état de sélénite, entre toujours plus ou moins dans les produits. C'est donc elle qui donne par-tout le branle à la fusion; c'est elle qui, étant dépouillée des acides avec lesquels elle peut y être combinée, devient dans l'embrasement un menstrue puissant, qui attaque, dissout & entraîne la terre quartzreuse, le silex, l'argile dans la vitrification. Lorsqu'elle s'y trouve dans de justes proportions, tout passe à une fonte facile & liquide; si au contraire elle manque, ou si elle n'y est qu'en petite quantité, alors la dissolution est incomplète ou nulle, & la composition est réfractaire, ou ne fait que s'ébranler au plus grand feu: car des mélanges d'argile & de pierre à fusil, de quartz & d'argile, même de quartz, d'argile & de pierre à fusil, sans pierre calcaire, à quelque feu qu'on les soumette, ne souffrent jamais aucune altération.

C'est d'après ces considérations, tirées d'expériences semblables prises des Auteurs, ou consignées dans mes Mémoires imprimés, que j'ai cru pouvoir m'élever contre le principe fameux de Henckel & de Pott, devenu dans le temps presque un axiome, *que plusieurs matières infusibles par elles-mêmes, devenoient fusibles par leur union*. C'est que ces deux grands hommes regardoient alors la terre calcaire en général comme réfractaire, ou qu'ils ignoroient qu'elle entrât dans quelque'un des éléments de leur combinaison. C'est donc toujours par ce principe calcaire que la fonte commence; c'est alors un menstrue puissant, qui attaque les autres terres, forme avec elles un verre plus fusible; & ce fondant une fois établi, il gagne de proche en proche, & tout entre en vitrification.

C'est d'après tous ces faits, constatés par des expériences diverses & multipliées, que j'ai osé avancer dès 1770, que je regardois la terre cal-

des chaux ou terres métalliques, qui sont aussi elles-mêmes un principe puissant de fusibilité.

(1) Voyez l'analyse de la zéolite de M. Pelletier, *Journal de Physique*, Déc. 1781.

caire , non-seulement comme la terre essentiellement vitrifiable par elle-même, mais encore comme étant médiatement ou immédiatement dans toutes les terres & les pierres qui sont susceptibles de fondre , le vrai & le premier principe de la vitrification.

Cette propriété qu'a la terre calcaire de fondre par elle-même & de servir de menstree , de fondant aux autres terres, n'est pas , comme nous l'avons déjà vu, la seule qui la distingue : celle-ci tient à une autre plus générale encore , dont nous avons déjà parlé. C'est à son alkalescence & à la facilité qu'elle a de se décomposer , c'est-à-dire, de quitter les principes qui la saturent, soit par la voie humide, soit à l'aide d'un grand feu , & d'acquies dans l'un & l'autre cas une causticité d'autant plus grande, qu'elle est devenue plus simple, plus libre, & par conséquent plus avide de combinaison; car la causticité, comme l'a parfaitement observé M. Macquer, n'est autre chose que la tendance de la matière à la combinaison.

Mais comme parmi les corps de la Nature qu'il est possible de soumettre à nos sens, il n'y en a point qu'on puisse considérer dans un état de simplicité absolue & primitive; que la matière étant douée d'une force active, qui la fait toujours presser & agir sur tout ce qui l'environne, & y adhérer même, en raison de ses rapports; il s'ensuit que tout est dans un état, non de saturation parfaite, mais de combinaison plus ou moins intime. Cette tendance s'exerce donc en raison de la plus grande simplicité, de l'homogénéité de la matière; elle est même si forte alors, que les dernières mixtions ne se rompent qu'autant qu'on présente aux principes qui les composent, d'autres principes auxquels ils s'unissent, pour former de nouvelles combinaisons. C'est ainsi que tout est dans une activité constante dans la Nature; que dans les corps les plus durs même, la matière agit, s'unit & se presse sans cesse, ou se relâche, se sépare & se décompose; de-là un second ordre de choses commence toujours là où le premier finit.

De toutes les substances terreuses, la terre calcaire est sans contredit celle qui nous présente tous ces phénomènes de la manière la plus frappante & la plus marquée: de-là vient le grand usage dont elle est parmi les hommes. Il est tel, qu'elle est même devenue aujourd'hui un menstree, qui le dispute presque aux plus accrédités dans les Arts & la Chymie.

La Nature elle-même paroît faire de la terre calcaire un usage plus étendu encore que de toutes les autres, & cet usage tient à sa solubilité: aussi l'a-t-elle choisie pour être la base, pour ainsi dire, de toute production, parce qu'en effet elle la trouve par-tout, toujours dissoute, toujours prête à se dissoudre dans l'air comme dans l'eau, qui sont entre ses mains deux des plus grands matériaux & instrumens en même temps de toute organisation.

C'est en effet la pierre calcaire qui forme la partie solide, la base en

un mot des végétaux & des animaux. Cette terre peut , à l'aide du grand moyen de la Nature , la putréfaction, ainsi qu'avec le secours des menstrues & du feu sur-tout , être tellement dégagée de l'état de combinaison où elle s'y trouve , qu'elle reparoit alors à volonté, sous ses premières formes de terre calcaire ou de chaux , capable toujours de fondre à un grand feu , d'être le tondant des autres terres ; enfin , de se dissoudre de nouveau dans l'air & dans l'eau , & de servir encore à la Nature de matière première pour les mêmes ou pour de nouvelles combinaisons.

C'est d'après la contemplation de tous ces phénomènes, que j'ai encore osé dire , *que s'il y avoit une terre primitive dans la Nature , ce ne pourroit être que la terre calcaire.*

Ce n'est donc pas sans raison , sans doute , que cette terre se trouve répandue avec tant de profusion dans la masse du globe terrestre ; qu'elle s'y trouve sous tant de formes & dans des états si différens ; par-tout à la porte , pour ainsi dire , des divers laboratoires de la Nature & d'une multitude de productions des trois règnes , servant de base , de matrice même au quartz , au crystal de roche , à l'amiant , & à tant d'autres substances qui en paroissent pourtant si éloignées.

C'est là cette terre qui avoit le plus frappé le célèbre Rouelle , dans un temps où l'Histoire Naturelle parmi nous étoit à son berceau. Instruit par Palissy , il faisoit déjà de l'histoire du globe , & de la pierre calcaire sur-tout , l'objet de ses plus sublimes contemplations ; lorsque , jeune encore , & presque sans autre ressource que son courage , mais déjà lié d'une amitié étroite avec un homme unique , Bernard de Jussieu , il en suivoit l'étude avec cette application opiniâtre qui décèle les hommes de génie ; ces hommes , qui , formés sans Maîtres , voyoient déjà dans l'objet de leurs recherches des rapports mal saisis ou ignorés jusqu'à eux. On sentoit bien , dans les leçons de M. Rouelle , à quel point ce grand Maître en étoit nourri , par le grand usage & l'heureuse application qu'il en faisoit.

En effet , quelle idée plus neuve , plus riche , plus féconde en conséquences , que la grande distinction de la terre ancienne & de la terre nouvelle ? des montagnes de première origine & des montagnes de seconde formation ; l'ordre des couches qui leur sont propres ; la disposition & le caractère particulier des mines & des autres productions qui les font reconnoître ; les amas de coquilles fossiles disposées par familles dans les climats terrestres , ainsi que les coquilles vivantes le sont aujourd'hui dans les différentes mers ; les effets terribles & défordonnés d'un déluge subit & rapide , comparés avec les dépôts tranquilles , & les révolutions lentes & successives d'une mer qui gagnè ou qui se retire ; le développement de l'origine des bancs & des couches de pierre calcaire , des mines de succin & de charbon de terre ; la cause & la matière première des volcans ; leur distinction en ceux qui brûlent tranquillement
dans

dans le sein de la terre, & ceux qui se manifestent par d'effrayantes éruptions; en un mot, leurs effets terribles & multipliés sur la surface du globe, qu'ils ont tellement bouleversée, qu'aujourd'hui on reconnoît, à des signes certains, ceux mêmes qui ont brûlé dans des temps si reculés, que les traces en sont effacées depuis des siècles de la mémoire des hommes, mais que la terre présente encore écrites en caractères ineffaçables dans les fastes éternels de leurs ruines. Interrogeons sur ces grands objets M. Desmarest, un des plus laborieux, des plus vrais & des plus infatigables Observateurs de nos jours, qui se glorifie encore aujourd'hui de son Maître, & que M. Rouelle avouoit avec complaisance pour Disciple & pour ami.

Ce sont là les idées dont il donnoit déjà le développement dans ses leçons dès 1740, c'est-à-dire, plusieurs années avant que personne eût écrit sur cette matière parmi nous; c'est à cette doctrine nouvelle, alors annoncée chaque année en public à des centaines d'auditeurs, avec la chaleur qu'inspirent les choses grandes & élevées à l'homme de génie qui s'en est pénétré, que nous devons ce qu'en fait aujourd'hui de plus remarquable sur cette partie importante de l'Histoire Naturelle: de là encore cette foule de Cabinets, dont le nombre & la richesse font époque dans le siècle où nous vivons. Avant lui, trois ou quatre hommes à peine s'occupoient, à l'exemple de Réaumur & des célèbres de Jussieu, des différentes branches de l'Histoire Naturelle. M. Rouelle paroît; il en fait une Ecole publique, & ce goût inné en lui, secondé de ses profondes connoissances, de ses continuelles méditations, éclairé sur-tout du grand flambeau de la Chymie, ce goût entre dans toutes les têtes, qu'il échauffoit dans ses leçons avec un enthousiasme presque divin. Dès-lors ces idées sublimes que nous venons d'énoncer, ont travaillé les esprits, & sont devenues un germe fécond, qu'il a transmis comme un héritage à ses nombreux Disciples; ils les ont répandues dans l'Europe, & portées même au-delà des mers.

Le lien sacré qui m'attache à son sang, peut bien dans le particulier me condamner à la réserve sur son éloge, même à la modestie du silence; mais en public, il m'impose le devoir cher à mon cœur, d'honorer son nom & d'être le défenseur de sa mémoire.

Je ne craindrai donc pas de donner ici à M. Rouelle l'éloge qui n'appartient qu'à ces hommes rares, que le Ciel suscite quelquefois pour avancer le progrès des Sciences & des Arts, & pour l'enseignement des Nations. Le présenter autrement, seroit ne pas connoître ce grand Homme, ni l'état où il a porté la Chymie parmi nous. De peu importante, d'abjecte, de dangereuse même qu'on la croyoit autrefois, il en a fait, d'après Beccher & Stahl, une des branches la plus importante de la Physique,

& sans laquelle plusieurs autres ne peuvent se flatter de faire de ces progrès, qui sont comme époque & révolution dans les connoissances des hommes.

OBSERVATIONS

SUR LES NÉBULEUSES D'ORION;

Par M. LEFEBVRE, Prêtre de l'Oratoire, Professeur de Physique du Collège de Lyon.

A L'OCCASION de la ressemblance que M. de Mairan soupçonne entre la matière de la lumière zodiacale, celle de l'aurore boréale, & celle de ces nébulosités qui accompagnent quelques étoiles, j'ai eu la curiosité de revoir la nébulosité de *l'épée d'Orion*, dont la figure m'avoit toujours paru différente de celle que lui ont donnée MM. *Hughens* & de Mairan. La voici telle que j'ai cru l'apercevoir le 15 février 1779, par un ciel très-pur, à onze heures & demie du soir, ayant à-peu-près 17 degrés de hauteur. *Voyez Planc. I, fig. 3.*

Les sept étoiles qui la composent m'ont paru entièrement hors du nuage, sur-tout les trois inférieures, qui laissoient entr'elles & le nuage un intervalle obscur bien tranché, à l'exception de celle qui en est la plus proche, qui pouvoit me laisser quelque doute.

M. de Mairan croyoit déjà que, depuis 1756 (temps de l'observation de M. *Hughens*), cette nébulosité avoit éprouvé quelque changement. Il seroit aujourd'hui bien plus considérable, & sur-tout la position des étoiles, détachées du nuage, sembleroit indiquer qu'au moins la nébulosité n'est produite par aucune de ces étoiles. *Voyez les fig. de la Pl. I.*

La fig. 1^{re} est celle de M. *Hughens*, en 1656.

La fig. 2, celle de M. de Mairan, en 1725.

(Ces deux figures sont renversées).

La fig. 3 est droite, & représente la nébulosité, telle qu'elle a paru cette année 1779, observée avec un télescope de 3 $\frac{1}{2}$ pieds.



L E T T R E

DE M. LE CHEVALIER DE LAMANON

A M. l'Abbé MONGEZ, Auteur du Journal de Physique,

Relative aux Ossemens fossiles qui ont appartenu à de grands Animaux.

MONSIEUR,

J'ai prouvé dans le Journal de Physique du mois de Mai 1780, que les défenses & les dents fossiles qui ont appartenu à de grands animaux ne sont point des dépouilles d'éléphant comme le croient plusieurs Savans, mais qu'elles sont dues à un animal sans analogue aujourd'hui, qui avoit des dents particulières à son espèce & des défenses à-peu-près semblables à celles des éléphants; je vous prie d'insérer dans votre Journal la note suivante, qui fait voir que ma façon de penser à ce sujet est conforme à celle du Docteur Hunter, le Daubenton de l'Angleterre.

(1) « Il paroît que les animaux de l'Amérique n'ont pas toujours été » plus petits que ceux des autres parties du globe. On a trouvé près des » rives de l'Ohio un grand nombre d'os d'une grandeur étonnante. L'en- » droit où l'on a fait cette découverte se trouve à cent quatre-vingt-dix » milles plus bas que le confluent de la rivière Scioto avec l'Ohio, & à » près de quatre milles de la rive de cette dernière du côté d'un marais » nommé le grand marais salé. Ces os se trouvent en grande quantité » à 5 ou 6 pieds sous terre, & la couche en est visible sur le bord du » marais salé. (*Journal of Colonel George Croghan, miss. entre les mains » de l'Auteur*). Cet endroit paroît marqué avec exactitude dans la Carte » d'Evans: ces os doivent avoir appartenu à des animaux d'une grandeur » énorme. Les Naturalistes qui n'ont jamais connu d'animal vivant d'une » pareille stature, ont d'abord été portés à croire que c'étoient des subs- » tances minérales. Après en avoir reçu plusieurs échantillons de diffé- » rentes parties de la terre, & après les avoir examinés avec plus d'at-

(1) *Histoire de l'Amérique*, par M. Robertson, traduit de l'Anglois. Paris, chez Panckoucke, 1778, tom. II, note xxxiv.

36 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

» tention , on est enfin convenu que c'étoient des os de quelques
 » animaux. Comme l'éléphant est le plus grand quadrupède connu , &
 » que les dents qu'on a trouvées ressembtent beaucoup à celles des élé-
 » phants , tant par la qualité que par la forme , on en a conclu que les
 » squelettes trouvés près de l'Ohio étoient de cette espèce ; mais le Doc-
 » teur Hunter , l'un des Savans de ce siècle qui est le plus en état de
 » décider cette question , après avoir examiné attentivement plusieurs
 » morceaux des défenses , des dents machelières & des mâchoires en-
 » voyées de l'Ohio à Londres , a prétendu qu'elles n'appartenoient pas
 » à l'éléphant , mais à quelque grand animal carnivore d'une espèce
 » inconnue. (*Phil. Transact.* vol. 58 , p. 34). On a trouvé des os de la
 » même espèce & d'une grandeur aussi remarquable près des embouchures
 » de l'Oby , de la Jeniseïa & de la Lena , trois grandes rivières de Sibérie
 » (*Strahlenberg, Description des parties septentrionale & orientale de l'Europe*
 » *& de l'Asie* , p. 402). L'éléphant paroît ne pas sortir de la zone torride ,
 » & ne point multiplier au-delà. Il ne pourroit vivre dans ces froides
 » régions qui bordent la mer glaciale : l'existence de ces grands animaux
 » en Amérique pourroit ouvrir un vaste champ aux conjectures. Plus
 » nous considérons la nature & la variété de ses productions , plus nous
 » devons être convaincus que ce globe terraque a subi d'étranges chan-
 » gemens par des convulsions & des révolutions dont l'Histoire ne nous
 » a conservé aucune trace ».

Je suis , &c.

A Sallon-de-Crau en Provence , le 8 Novembre 1782.

D I S C O U R S

*Prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences ,
 Belles-Lettres & Arts d'Amiens , le 25 Août 1782 ;*

*Par M. le Comte D'AGAY , Intendant de la Province , sur les avantages de
 la Navigation intérieure , auquel on a joint la Carte de la communication
 de la Mer Méditerranée avec la Mer du Nord , par le Canal projeté en
 Bourgogne , & par les Canaux de Picardie.*

C'EST un égarement presque général d'admirer plus volontiers les fic-
 tions qui plaisent à l'imagination , que les vérités utiles au bonheur de la

Société. Cette préférence injuste, & les éloges frivoles que l'on prodigue si facilement aux Ouvrages d'agrément, ont retardé long-temps les découvertes précieuses à l'humanité.

Par quelle heureuse révolution cette Nation ingénieuse, formée pour la bienfaisance, mais taxée trop souvent de légèreté, a-t-elle fixé ses regards constans & sensibles sur les besoins de la Société, & déployé tous les ressorts de son génie vers les Arts utiles ? Quelle nouvelle lumière semble éclairer notre siècle, & l'enflammer du desir d'étendre les connoissances qui ont une influence rapide sur le bonheur de l'humanité. N'étéignons point ce vif enthousiasme des Sciences & des Arts, cette ardeur générale d'en précipiter les progrès & d'en recueillir les fruits ; mais qu'elle soit éclairée par la vraie philosophie, par la raison épurée de l'ame sensible aux intérêts de la Société, & jamais éblouie par la fausse gloire.

N'interdisons point la noble carrière des Sciences & des Arts, aux divers talens que la Nature a formés dans tous les genres, pour étendre ses bienfaits, en dévoilant ses secrets. Telles sont les sages dispositions de l'Auteur de la Nature, qui a fondé la Société humaine sur une dépendance de besoins réciproques, & qui en tresse sans cesse les liens par les nouveaux avantages & les découvertes utiles dont les talens variés & réunis enrichissent la Société.

C'est cette heureuse variété des talens animés par l'amour du bien public, qui a formé des Compagnies dépositaires des connoissances humaines, & qui honorent leur Patrie en éclairant leur siècle. Quel honneur pour cette Province d'avoir produit des Savans, des Littérateurs, des Artistes distingués, & d'avoir réuni dans cette Compagnie les successeurs de leurs talens & les émules de leur gloire !

Si la place que j'ai l'honneur de remplir m'associe à des avantages si précieux, je sens qu'elle m'impose l'obligation de les mériter personnellement, en consacrant mes recherches à des objets utiles au bonheur public.

C'est sous ce point de vue que j'envisage aujourd'hui, dans ce Sanctuaire des Sciences & des Arts utiles, les grands avantages de la Navigation intérieure par les rivières & les canaux, pour tous les Peuples en général, & pour la France en particulier. Quel sujet plus digne d'intéresser votre attention & votre reconnaissance, en développant la bienfaisance d'un Gouvernement aussi éclairé que vigilant !

Le premier fondement de tous les Etats policés, est l'Agriculture ; & le principe le plus général de leur prospérité, est le Commerce. Ces deux sources de richesses, qui sont ordinairement la mesure & la balance de la puissance des Empires, font circuler rapidement l'abondance qui les suit, par la navigation intérieure, qui seule peut vivifier un Etat du centre jusqu'aux extrémités.

Les Peuples anciens qui ont fondé de grands Empires, en défrichant

& peuplant de vastes contrées, ont été les premiers Intitulés de la Navigation intérieure, qu'ils ont perfectionnée par la construction des canaux. Les Chinois, qui exaltent beaucoup leur antiquité, leurs loix, leur population, méritent peut-être, à plus juste titre, une supériorité marquée sur les autres Peuples, par l'ancienneté de leurs travaux de dessèchement & de navigation, qui existaient avant que la Grèce fût civilisée. Leur constance à perfectionner cette branche importante de l'abondance & de la fécondité publique, avoit rendu, plusieurs siècles avant l'Ere vulgaire, leurs rivières navigables, assuré leur communication par des canaux, & formé dans ce vaste Empire une navigation générale, qui présente l'image d'une seule Ville immense flottante sur les eaux.

L'Egypte, qui dispute aux Chinois leur antiquité, n'étoit pas moins leur rivale dans l'art de fixer la fécondité & la circulation dans le climat le plus ingrat, en multipliant, par des canaux innombrables, le seul fleuve qui l'arrose; monumens détruits en grande partie par des Conquistadors barbares, mais plus honorables pour l'Egypte dans leurs vestiges & leurs ruines, que ces fameuses pyramides, ces masses surprenantes & inutiles, qui perpétueront long-temps l'orgueil de leurs Fondateurs.

Pourquoi ne rappellerions-nous pas ici le plus grand projet que l'esprit humain ait osé concevoir & entreprendre dans l'antiquité, la communication de la Mer Méditerranée avec la Mer Rouge, en ouvrant l'Isthme de Suez dans une largeur de trente lieues? L'exécution de cet admirable projet, commencé par les anciens Rois d'Egypte, renouvelé sous les Empereurs Romains, & repris quelquefois par les Princes Ottomans (1), immortalisera le siècle & la Nation qui l'acheveront, & produira une grande révolution dans la balance du Commerce.

Il semble, en parcourant les Annales de l'Univers, que l'Histoire des grands Empires anciens & modernes, est en même temps celle des grands monumens érigés à la navigation intérieure, & que ses accroissemens sont l'époque de leur force & de leur splendeur. La célèbre Babylone jouit encore de la gloire des superbes aqueducs & canaux élevés par Sémiramis, augmentés par ses successeurs, & détruits avec cet Empire. Les plus grands Rois de Perse, Cyrus & Xercès, au plus haut degré de leur puissance & de leurs conquêtes, devinrent les bienfaiteurs des Peuples qu'ils avoient soumis, par les ouvrages remarquables qu'ils exécutèrent pour leur procurer l'abondance par la navigation intérieure.

La Grèce, qui renversa leur puissance, lorsque le génie des Sciences

(1) Mustapha III y pensa sérieusement. Haly Bey s'étant emparé de l'Egypte, dans ses dernières années, forma aussitôt ce projet. *Traité des Péages*, page 33.

& des Arts la faisoit déjà régner sur les autres Peuples, ne fut pas moins jalouse de vaincre la Nature, pour créer une navigation intérieure, en creusant des canaux en Thrace & en Béotie, jusqu'à la mer (1), en ouvrant le sein des montagnes, & en perçant des rochers qui sembloient braver tous les efforts de l'art & du génie.

Il manqueroit sans doute un trait intéressant de grandeur & d'élévation au Peuple célèbre qui a soumis l'Univers à ses loix, s'il n'avoit pas signalé son Empire, sa politique & sa bienfaisance par de grands monumens de navigation intérieure. Rome, dans sa foible origine, & sous le gouvernement de ses Rois, entreprit déjà de perfectionner la navigation du Tibre, & continua de s'en occuper au milieu des progrès de sa puissance & de ses vastes projets. César, devenu maître du monde & de sa Capitale, voulut rendre sa navigation digne d'un si grand Empire, & fit exécuter des ouvrages aussi considérables qu'utiles à l'embouchure du Tibre & dans son cours; ses successeurs continuèrent ces travaux, & même étendirent les branches de cette navigation dans l'intérieur des terres, en rendant navigables les rivières qui se rendoient dans ce fleuve. Trajan, digne de régner pour le bonheur des Peuples, dessécha les marais Pontins, si funestes à la salubrité de Rome; & par la construction de canaux de dessèchement & de navigation, fit succéder à ces marais infects un air pur & des campagnes cultivées.

Dans quelle partie du monde anciennement connue, la domination Romaine n'a-t-elle pas pénétré & laissé des traces de sa grandeur, dans des monumens célèbres de navigation? En Asie, la communication de l'Euphrate & du Tigre s'ouvre presque subitement pour la navigation d'une armée Romaine, commandée par l'Empereur Sévère. En Afrique, le génie & l'activité de Trajan renouvellent les travaux abandonnés des anciens Rois d'Egypte, pour la communication du Nil avec la Mer Rouge, & lui réunissent ce fleuve par un canal dont on trouve encore des vestiges.

L'Europe seule présente mille monumens d'ouvrages Romains pour la navigation, dont l'existence ou les ruines mêmes impriment du respect pour ce grand Empire. En Italie, plusieurs embranchemens du Pô, qui multiplioient les communications avec la mer (2); les canaux de *Toscane*, & principalement celui de *Ravenne* (3), célèbre par le nom d'Auguste son fondateur, & par son utilité: dans les Gaules, le canal de

(1) Plusieurs Auteurs disent qu'ils étoient regardés comme une des grandes merveilles du Monde. Strabon assure qu'il fallut percer des montagnes sur une étendue de plusieurs lieues, & tailler dans le roc des puits dans toute leur hauteur. *Traité des Péages*, page 35.

(2) Pline, livre 3, chapitre 6.

(3) M. le Beau, Histoire du Bas-Empire, tome VI, page 189.

Marins, pour faciliter la communication du Rhône avec la mer, celui de *Drusus*, pour joindre le Rhin à la rivière d'Isel, & la rendre navigable jusqu'à l'Océan septentrional (1). Le seul projet formé par un Général Romain d'unir la *Moselle* à la *Saône*, & par conséquent le *Rhône* au *Rhin*, auroit illustré l'Empire de Néron, par la jonction de la Méditerranée avec l'Océan dans l'intérieur des Gaules; mais la malignité & la jalousie arrêtèrent l'exécution de ce projet mémorable, par une fatalité attachée aux grandes entreprises du génie (2).

Tant de monumens de la grandeur & de l'industrie des Romains, élevés par leurs mains victorieuses, servoient également leur politique, en faisant circuler l'abondance & leur ambition, en facilitant leurs expéditions militaires; mais d'autres Peuples alors ignorés du reste de l'Univers, uniquement amateurs de la paix & du bonheur de l'humanité, se devoient à l'Agriculture & à la Navigation intérieure. C'est ainsi que l'heureux Empire des Incas, redevable à lui-même de l'invention des Arts & de leur perfection, avoit créé, par son propre génie, les monumens d'embellissement & de communication qui honorent les Peuples les plus instruits (3); heureux alors de prêter les richesses de la terre & les avantages de la navigation intérieure qu'il avoit portée au plus haut degré, à ce métal si recherché & si funeste qui a causé la destruction des Péruviens.

Après avoir puisé dans l'histoire des Peuples anciens, conquérans ou conquis, gouvernés par un despotisme aveugle, ou fondés sur une sage législation, de grands exemples de la navigation intérieure, fixons nos regards sur les progrès qu'elle a faits parmi les Peuples modernes, & l'influence qu'elle a eue sur leur prospérité.

Deux Peuples renommés par leur industrie & leur activité, ont fondé leur puissance sur le Commerce, & leur commerce sur la Navigation intérieure, l'Etat de Venise & la République de Hollande: l'un rassemblant dans une lagune inaccessible les débris d'un Peuple fugitif, a élevé au milieu des eaux une Ville superbe, qui a dominé sur les mers, attiré dans son sein toutes les richesses de l'Univers, & aggrandi sa puissance sur terre, en y réunissant une partie de l'Italie: l'autre a su soustraire à l'invasion de la mer des terrains fangeux, pour les convertir en campagnes abondantes; a transformé des Pêcheurs indigens en riches Commerçans; & embrassant toutes les parties de l'Univers par son commerce, rendu tous les Peuples tributaires de son industrie.

(1) M. de la Lande sur les Canaux de Navigation, page 181. On aura souvent occasion de citer dans ce Discours cet excellent Ouvrage.

(2) Tacite, Annales 13, 52.

(3) Dans le grand nombre des canaux de navigation de cet Empire, il y en avoit un de cent vingt lieues de long & de 12 pieds de profondeur. *Histoire des Incas*, tom. I^{er}, pag. 166 & 167.

Ces deux Etats épuisant également toutes les ressources de l'Art pour perfectionner leur navigation intérieure, ont établi des communications plus commodes & plus multipliées que les grands chemins, entre les Villes, les Bourgs & les Villages, & ont réuni, par des canaux, les rivières qui les arrosent. A Venise, les canaux forment les rues; en Hollande, les grandes routes sont des canaux: mais cette République, toujours menacée d'être envahie par la mer qui la domine, lui oppose continuellement, par un prodige de l'Art, ces digues admirables, qui contiennent dans ses bornes cet élément redoutable. En comparant ainsi l'ancienne splendeur de Venise & la prospérité actuelle de la Hollande, qui se sont développées dans le commerce maritime, mais dont le principe est la Navigation intérieure, qui alimente & vivifie le commerce extérieur, on peut juger à quel point de richesse & de prospérité un Etat peut s'élever en perfectionnant sa navigation intérieure.

Après ces deux exemples frappans, on ne doit pas être surpris que tous les Peuples de l'Europe recherchent avec ardeur les grands avantages que l'industrie leur assure par ces sortes de travaux, dans un siècle aussi éclairé, où les Sciences & les Arts concourent à la prospérité des Etats, & où l'influence des armes est balancée par le calcul des richesses & de la population.

L'Angleterre, qui doit sa puissance au Commerce, a saisi, depuis quelques années, les grands avantages de la Navigation intérieure, & n'a pas moins veillé à la perfectionner, qu'à favoriser les progrès de son commerce maritime. Cette Isle industrieuse, après avoir rendu ses rivières navigables, s'occupe avec activité à construire des canaux de communication entr'elles, & même entre ses différens ports principaux. Le monument le plus remarquable qu'elle ait exécuté dans ce genre, est le canal de *Bridgewater*, pour l'exploitation des mines de charbon dans la Province de Lancastre, achevé en 1776 (1): il est creusé en partie sous une montagne, soit dans le roc, soit dans la terre, dans une étendue de 2500 toises, & passe successivement au-dessus des rivières & des grandes routes. Les principaux canaux exécutés ou ordonnés en Angleterre, sont les canaux de *Mersey* au *Trent*, du *Trent* au *Swern*, le canal d'*Oxford* & celui de *Liverpool*.

L'Italie, qui a recueilli dans son sein les Sciences & les Arts exilés par les Barbares, a ressenti la première leur activité bienfaisante, dans les ouvrages que ses différens Peuples, éclairés avant les autres, ont érigés avec profusion à la Navigation intérieure. On y voit fréquemment le spectacle intéressant des canaux, qui portent la fécondité dans les terrains

(1) Il a été construit aux frais du Duc de Bridgewater, & a coûté 5 millions. *Canaux de Navigation*, page 526.

secs & arides, par leur arrosement; & dans les terres marécageuses, par leur dessèchement, & qui ajoutent un nouveau prix à leurs productions par le Commerce & la Navigation.

Le Milanois a commencé, dans le douzième siècle, des canaux de navigation, qui sont regardés aujourd'hui comme l'ouvrage le plus parfait & le plus célèbre que l'Architecture hydraulique ait produit avant la restauration des Sciences & des Arts (1). Le Piémont jouit aussi de plusieurs canaux moins anciens & moins considérables, mais très-utiles pour la navigation & la communication de ses rivières. Dans les confins de l'Italie, on a proposé la jonction du golfe Adriatique avec le Pont-Euxin par le Danube.

L'Espagne, occupée pendant long-temps des trésors de l'Amérique, a reconnu combien la Navigation intérieure pouvoit ajouter à sa puissance & au bonheur de ses Peuples: elle fait exécuter actuellement de grands canaux d'arrosement & de navigation, qui réuniront le double avantage de la fécondité & de la circulation. Dans le Royaume de *Murcie*, on a commencé, depuis plusieurs années, un canal célèbre, qui doit servir à l'importation des marchandises de la Méditerranée dans l'intérieur du Royaume, à l'exportation des productions du pays, & sur-tout au transport des bois de marine jusqu'à l'Arsenal de Carthagène; mais le canal de Navarre, ou canal Impérial, répand déjà ses heureuses influences jusqu'à Saragosse (2), & assure la navigation & l'arrosement de campagnes immenses qu'il fertilise. S'il est continué jusqu'à la Méditerranée, & si l'on exécute le canal de Castille, celui de Campos qui doit s'y réunir, & le canal de Madrid jusqu'à la mer, ils seront, pour le Royaume d'Espagne, l'heureuse époque d'un nouveau commerce intérieur qui l'unira de plus en plus avec ses riches Colonies, & d'une gloire immortelle pour le Roi d'Espagne, qui exécute des projets si essentiels au bonheur de son Royaume, pendant une guerre aussi dispendieuse.

L'Allemagne, ce grand Corps politique partagé en différentes Souverainetés, ne favorise point, par sa constitution, l'unité de Gouvernement & de vues, qui seule peut former & exécuter un grand système de Navigation intérieure; mais ses Souverains les plus puissans & les plus éclairés dans l'Art du Gouvernement, ont déjà employé avec succès l'industrie de leurs Peuples à créer & perfectionner leur navigation particulière dans les heureuses positions que la Nature a préparées. Déjà la Hongrie, sous le Gouvernement bienfaisant de l'Impératrice-

(1) Ces canaux forment la communication du Tésin avec l'Adda, & se réunissent à Milan. *Traité des Rivières*, par le P. Frisi.

(2) Gazette de France du 16 Août 1781.

Reine, a vu tracer une multitude de canaux & de communications, dont l'exécution lui annonce un commerce actif & florissant. La communication du lac Bataton avec le Danube, est devenue promptement, par la rapidité de ses travaux, la première époque d'une navigation intéressante dans ce Royaume. Combien ne doit-elle pas s'accroître & se perfectionner par l'influence des grandes vues & des profondes connoissances réunies dans l'illustre Souverain, qui a parcouru l'Europe en observateur éclairé, pour rendre ses Peuples plus heureux par la jouissance des Arts, du commerce & de l'abondance ! La Save & le Danube soumis à ses ordres, viennent de recevoir, par ses soins paternels, la première navigation de commerce qui réunit Vienne avec Constantinople par la Mer Noire (1). La jonction de cette Mer avec la Mer Adriatique, par la communication du port de Trieste avec le Danube, paroît fixer aujourd'hui l'attention de son gouvernement actif & vigilant, dans l'ordre des travaux qui doivent étendre & perfectionner la Navigation & le commerce de ses Royaumes.

Les Etats du Roi de Prusse jouissent aujourd'hui des avantages précieux d'une navigation multipliée & parvenue promptement à ce point de perfection, qui porte l'empreinte d'un Monarque puissant, dirigé par le génie, & supérieur à tous les obstacles. Ce Prince, infatigable dans les soins du Gouvernement, a fait ouvrir de nouvelles communications dans ses Etats entre la Mer d'Allemagne & la Mer Baltique, par des canaux ou des rivières navigables. A peine possesseur d'une partie de la Pologne, réunie à ses Etats, il a commencé & fait en trois ans, dans sa nouvelle domination, ce que les Polonois n'avoient jamais osé entreprendre, le Canal de Bromberg (2), qui facilite les transports par Stettin & Dantzick jusqu'à la mer, & qui établit une nouvelle communication de ses anciens Etats avec la partie de la Pologne qui leur est nouvellement réunie.

Combien l'heureuse situation de l'Allemagne n'a-t-elle pas fait concevoir, & même tenter d'autres projets de navigation, qui ont été suspendus & abandonnés par la diversité d'intérêts entre les Puissances qui partagent le Corps Germanique ! L'ancien & célèbre projet de Charlemagne, d'unir l'Océan avec le Pont-Euxin par la jonction du Rhin avec le Danube, a été renouvelé souvent ; & l'examen récent qui en a été fait par ordre d'un Electeur de Mayence (3), en a prouvé la facilité & les avantages ; mais des obstacles politiques ont arrêté ce projet utile. Cette communication importante, également projetée par l'Empereur Charles IV (4), & plus récemment encore par l'Empereur Joseph I^{er}, par la jonction de

(1) Gazette de France du 5 Juillet 1781.

(2) Il a été commencé en 1772 & fini en 1775. *Canaux de Navigation*, page 514.

(3) Jean Philippe.

(4) En 1350.

44 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;

l'Elbe avec le Danube , a eu le même sort. Tel est le pouvoir des préjugés qui aveuglent la partie la moins éclairée d'un Peuple , & qui enchaînent l'autre sur ses véritables intérêts. Le canal d'*Entereche* , près d'*Yverdun* , commencé en 1637 , dans la République de Berne , & qui pouvoit faciliter une grande communication entre le Rhône & le Rhin , est resté imparfait par les anciennes préventions qui ont fait proscrire souvent les grands chemins & les canaux (1).

Achevons de tracer les progrès intéressans de la Navigation intérieure chez les Peuples modernes.

La Pologne , toujours languissante dans le sein de la fécondité , a conçu plusieurs projets de communication entre la Mer Baltique & la Mer Noire ; entre la Vistule & le Borysthène. Le Comte Oginski a eu le courage de commencer cette entreprise en 1776 , & l'honneur d'exécuter le canal qui porte son nom ; mais les troubles qui ont agité ce Royaume , & les dissensions civiles qui l'ont déchiré , ont arrêté les progrès & la perfection de cette entreprise patriotique , qui avoit déterminé ses Concitoyens en 1768 à lui ériger une statue.

La Suède , plus guerrière que commerçante , avoit tenté foiblement de faire valoir les avantages de son heureuse position sur différentes mers , & des grands lacs & rivières dont elle est arrosée ; plusieurs fois on avoit formé le projet important d'ouvrir une communication entre la Mer d'Allemagne & la Baltique , indépendante du détroit dangereux du Sund : quelques travaux avoient été commencés & abandonnés plusieurs fois , par l'extrême difficulté de rendre navigable le fleuve Gotha. Il étoit réservé au Roi Citoyen , qui ne respire que le bonheur de ses Peuples , de triompher de ces obstacles , & de consacrer ce grand ouvrage , par l'activité & l'industrie des travaux qui annoncent sa perfection prochaine. La Suède touche au moment de faire circuler le commerce dans ses Provinces intérieures , par une navigation aussi facile qu'indépendante.

Le Danemarck paroît , à l'exemple de la Suède , apprécier les avantages d'une communication intérieure entre la Mer Baltique & l'Océan ; son Gouvernement a fait examiner différens projets , & a fixé ses vues sur le canal d'*Holstein* , qui unira les ports de la côte occidentale de Danemarck , avec ceux de la côte orientale ; avec *Lubeck* , *Dantzick* & la *Russie* ; & qui évitera une navigation dangereuse de cinq à six cents milles , en desséchant des Provinces marécageuses qui seront vivifiées par l'Agriculture & la salubrité de l'air.

L'Empire de Russie , qui correspond par sa grande étendue à plusieurs parties du monde , à quatre mers différentes (2) , a conçu & même

(1) Canaux de Navigation , page 509.

(2) Mer Baltique , Mer Blanche , Mer Caspienne & Mer Noire.

exécuté en grande partie de vastes projets de Navigation intérieure, dignes de sa puissance, & assortis à sa position. Pierre le Grand, nouveau Législateur, ou, pour mieux dire, créateur de la Nation, dictoit des loix à ses Peuples; & traçoit de sa main des canaux, qui devoient former une navigation circulaire dans ce vaste Empire, ouvrir ses communications avec les mers, & rendre Pétersbourg une nouvelle Alexandrie. Il avoit embrassé dans son plan six grands canaux, dont le premier, qui est le canal *Ladoga*, commencé en 1718, a jeté les fondemens de la communication de la Mer Caspienne avec la Baltique, par le grand *lac Ladoga*, qui s'unit par ce canal avec Pétersbourg. Le second, qui est le canal du *Volga*, achève cette grande communication, en formant une navigation de six cents lieues par le fleuve *Volga* jusqu'à la Mer Caspienne.

Après l'exécution de ces grands ouvrages (1), qui forment la communication de la Mer Caspienne avec la Baltique, il ne restoit plus qu'à étendre cette navigation jusqu'au *Don* (ou Tanais), pour réunir Pétersbourg avec la Mer noire, l'Archipel & la Méditerranée; la proximité du *Don* & du *Volga*, semble faciliter cette importante jonction.

Le projet en avoit été formé par Pierre le Grand, & commencé en 1707. L'Impératrice Catherine II, digne de remplir les grandes vues & de surmonter tous les obstacles, en a repris l'exécution en 1766 (2). Cette illustre Souveraine, qui s'est occupée sans relâche à faire ouvrir des canaux & rendre des canaux navigables, pendant la guerre qu'elle a soutenue avec gloire contre les Ottomans, rendra son nom également mémorable à la postérité par ces monumens précieux de son règne.

Fixons enfin nos regards sur la Navigation intérieure de la France, que je vais tracer dans son état actuel. Je réunirai ensuite, sous quelques points de vue principaux, les projets intéressans qui peuvent concourir à son extension & à sa perfection.

Si l'on en croit un ancien Historien (3), il n'est point de climat où la Nature ait répandu avec autant de profusion que dans cette partie des Gaules que nous habitons, tous les avantages qui favorisent la navigation des rivières & grands fleuves qui la traversent, & toutes les facilités qui semblent inviter les Peuples à vaincre les obstacles qui les séparent. Les Romains, dont le génie élevé remplissoit de monumens aussi admirables qu'utiles l'Univers subjugué par leur puissance, ont fait de grands ouvrages pour étendre la navigation intérieure des Gaules, & avoient formé des projets plus grands encore pour ouvrir des communications

(1) En 1733.

(2) Cette opération a été interrompue en 1774, par la mort funeste de M. Louis, qui en étoit chargé, & qui a été tué par les Rebelles du parti de Pugatchew.

(3) Strabon, Livre 4.

entre les mers: mais les révolutions fréquentes de cet Empire, & son entière décadence en ont presque effacé le souvenir.

Sans le secours des Sciences & des Arts, Charlemagne, éclairé par son seul génie, a osé faire revivre l'entreprise mémorable de la communication des mers. Des guerres glorieuses, mais toujours fatales aux Peuples, même victorieux, firent échouer ces projets d'une politique bienfaisante; & pendant six ou sept siècles d'ignorance & de barbarie, la France sembloit avoir oublié les avantages de son heureuse position, & les moyens souvent projetés pour élever sa puissance par le commerce & la navigation intérieure.

C'est à l'époque de la restauration des Sciences & des Arts, sous le règne immortel de François I^{er} (1), que l'on vit renaître l'émulation pour les grandes entreprises, & l'activité du génie toujours prêt à se déployer par les seuls regards favorables des Souverains. On proposa de nouveau la jonction des mers, reconnue si importante, & la navigation intérieure du nord au midi de la France, par la réunion de la Saône avec la Loire au travers du Charolois. Ce projet, qui étoit l'ouvrage du célèbre Adam de Crapone (2), fut adopté par Henri II; mais les travaux déjà commencés furent interrompus par la mort de ce zélé Citoyen.

Sans perdre jamais de vue cette jonction importante des deux mers, tous les Princes qui ont régné depuis, convaincus de la gloire & de l'utilité de cette grande entreprise, ont varié trop souvent dans le choix du projet. Sous le règne de Charles IX, on proposa la jonction directe de la Saône avec la Seine par Dijon, comme plus utile à la France que celle de la Saône avec la Loire; parce qu'elle établiroit une communication plus directe au travers du Royaume, & une navigation plus commode. L'exécution de ce projet, ou même sa décision, furent sans doute suspendues par les circonstances malheureuses de ce règne.

Le Prince le plus chéri, & son Ministre immortel, Henri IV & Sully, dont les noms sont inséparables dans l'Histoire de la Monarchie & dans l'amour des Peuples, entreprirent de nouveau la jonction des Mers; & après avoir balancé la grande utilité du canal de Bourgogne avec la facilité du canal du Charolois, que l'on proposoit de réunir à la Capitale en joignant la Loire à la Seine par un canal particulier, ils adoptèrent ce projet, qui est l'origine du premier canal important & difficile que l'on ait exécuté en France.

Dans ce projet, la jonction de la Seine avec la Loire, qui seule ou-

(1) En 1517.

(2) Adam de Crapone, né à Sallon, est célèbre par un grand canal d'arrosement qu'il a fait exécuter en Provence en 1558, & qui porte son nom. *Canaux de Navigation*, page 171.

vroit la communication de la Ville de Paris avec toutes les Provinces qui avoisinent la Loire, décida le commencement des travaux (1) par la construction du canal qui sort de la Loire, près de Briare, dont il a retenu le nom, & se réunit à la Seine par la rivière de *Loing*, près de *Moret*. Cet ouvrage utile & célèbre, interrompu à la mort funeste de Henri IV, fut repris & terminé en 1642 par le Cardinal de Richelieu, & paroît être l'époque des premières écluses qu'on ait exécutées en France, pour faire monter & descendre les bateaux dans les chutes des canaux (2).

Mais quelque utile que fût ce canal important, la difficulté de remonter la Loire au-dessus d'Orléans pendant les sécheresses fréquentes de l'été, déterminera dans la suite Louis XIV (3) à permettre à M. le Duc d'Orléans la construction d'un second canal, qui commence dans la Loire un peu au-dessus d'Orléans, & se joint au canal de Briare à Montargis. Il a été construit depuis un troisième canal, joignant la rivière de *Loing*, qui n'est qu'une prolongation des deux autres, pour éviter les dangers de la navigation de cette rivière.

Une grande partie de la France, & sur-tout la Capitale, jouissent aujourd'hui des avantages précieux de cette navigation, qui n'étoit dans son origine qu'un embranchement du projet de communication des Mers par le canal du Charolois; mais ce canal, projeté depuis long-temps, examiné plusieurs fois, & ordonné à différentes époques par Louis XIII & Louis XIV, est enfin jugé par le Gouvernement moins avantageux au Royaume que le canal de Bourgogne, d'après les calculs de commerce & d'utilité de l'un & de l'autre (4).

Suivons l'ordre des progrès de la Navigation intérieure de la France, sans anticiper sur l'exécution des projets importants qui concourent aujourd'hui à sa perfection.

Il étoit réservé au règne de Louis XIV, si célèbre par l'émulation des talens & les productions du génie en tous genres, d'exécuter la première communication des Mers, & le plus grand monument de navigation intérieure dont la France jouisse. On ne peut mieux exprimer les

(1) En 1605.

(2) Le canal de Briare a 18,100 toises de longueur, & contient 24 corps d'écluses & 41 bassins.

(3) En 1679.

(4) Depuis que ce Discours a été prononcé, les États de Bourgogne ont présenté au Roi les plans du canal de Charolois, qu'ils entreprennent de construire entre la Saône & la Loire, pour la jonction des deux Mers. Quelque parti que l'on prenne sur le choix du canal de Dijon, ou de celui du Charolois, l'exécution de l'un ou de l'autre annonce également la nécessité d'achever le canal de Picardie, pour former la communication des Mers du midi & du nord de la France, la plus avantageuse, & indépendante du trajet dangereux de la Manche.

grands avantages du canal de Languedoc, qu'en employant les expressions éloquentes d'un Auteur moderne sur cet ouvrage célèbre. « Presque » au centre de l'Europe, entre l'Océan & la Méditerranée, la France » joint, par sa position & son étendue, aux forces d'une Puissance de » terre, les avantages d'une Puissance maritime; elle peut transporter » toutes ses productions d'une Mer à l'autre, sans passer sous le canon » menaçant de Gibraltar, & sous le Pavillon insultant des Barbaresques. » Un canal préférable au Pactole, verse les richesses de ses plus riantes » Provinces dans les deux Mers, & les trésors des deux Mers dans ses » plus belles Provinces. Aucun Peuple Navigateur n'a joui d'une communi- » cation si prompte & facile, entre ses ports par ses terres, & entre ses » terres par ses ports ».

Tel est ce monument admirable de l'industrie humaine, qui suffit pour immortaliser la magnificence de Louis XIV, l'administration du grand Colbert, & le génie de M. de Riquet, qui en a conçu le projet & l'a exécuté (1), malgré toutes les difficultés physiques & morales qu'il a éprouvées. Ce superbe canal élève les bateaux jusqu'à 600 pieds au-dessus des Mers, & les fait également monter & descendre d'une Mer à l'autre, par le moyen de 62 corps d'écluses; il enrichit particulièrement deux grandes Provinces, par le transport facile de leurs productions, il fait circuler, avec autant de rapidité que d'économie, entre l'Océan & la Méditerranée, les approvisionnements militaires pour les besoins de la guerre; & dans tous les temps, il fait éviter, par une navigation sûre de cinquante-quatre lieues, le circuit d'une navigation incertaine de douze cents lieues autour des côtes d'Espagne.

C'est ainsi que l'heureuse exécution de la jonction des Mers dans les Provinces méridionales, apprenoit à la France qu'il manquoit à sa gloire & à sa prospérité d'accomplir l'ancien & célèbre projet de la communication des Mers du nord au midi, par l'intérieur du Royaume, & d'établir une Navigation générale, dont la Capitale doit être le centre. Déjà cette communication pour la partie méridionale étoit tracée dans différens projets de navigation, qui se réunissoient dans les eaux de la Seine, & se terminoient avec elle à son embouchure; mais la Nation, qui s'éclaircit de plus en plus par ses succès, formoit des vœux & des projets pour étendre cette navigation dans les Provinces les plus septentrionales; joindre Amsterdam avec Paris & Marseille (2), & achever, par cette

(1) Le canal de Languedoc a été commencé en 1661, & terminé entièrement en 1682, après la mort de M. de Riquet. M. le Maréchal de Vauban témoigna sa surprise, en visitant le canal, de ne pas y voir la statue de M. de Riquet au point de partage des eaux qui domine les deux Mers.

(2) Voyez la Carte, Pl. II.

nouvelle route, la plus avantageuse communication des Mers du midi au nord de la France.

Ce grand projet, trop long-temps négligé pour l'honneur & l'avantage du Royaume, se prépare heureusement par des travaux commencés en Bourgogne, & par des décisions du Gouvernement sur les opérations interrompues en Picardie. Il est intéressant pour tout François patriote de concevoir une juste idée de cette grande entreprise.

Après un siècle d'examen & de discussion, de décisions & de variations sur le choix du Canal de Bourgogne, ou de celui du Charolois, pour la communication des Mers, le canal de Bourgogne par Pouilly en Auxois, réunissoit enfin les suffrages des plus célèbres Ingénieurs; mais la considération de la dépense, si souvent fatale aux entreprises les plus utiles, en suspendoit l'exécution ou même la décision. En 1751, le zèle de M. Joly de Fleury, alors Intendant de Bourgogne, engagea le Gouvernement à s'en occuper sérieusement, & à faire travailler aux vérifications & nivellemens du canal de Bourgogne, par des Ingénieurs habiles (1). Louis XV, sensible à la gloire des monumens de grandeur & d'utilité, adopta ce projet; mais les premiers fonds ne furent assignés qu'en 1774 (2), & les premiers travaux commencés en 1775. La direction de ce canal ne peut être désignée que dans ses points principaux convenus par les Ingénieurs, & reste soumise dans les autres détails aux considérations locales.

Le canal commence au-dessus de Joigny, vers l'embouchure de l'Armançon dans l'Yonne; près de Tonnerre, il recevra ses eaux de l'Armançon, quittera cette rivière pour suivre la rive droite de la Brenne, & reprendra le vallon de l'Armançon jusqu'à la source de cette rivière, près de Pouilly en Auxois, où sera le point de partage des eaux. Ce point de partage ou sommet du canal sera de 888 pieds au-dessus de l'Yonne, & de 674 pieds au-dessus de Saint-Jean-de-Laune; le canal descendra par le vallon de Louche à Dijon, & continuera par la plaine de Longecourt, jusqu'à Saint-Jean-de-Laune, où il se terminera dans la Saône. Sa longueur sera d'environ 120,000 toises, que l'on parcourra par le moyen de cent cinquante-sept corps d'écluses: c'est le seul inconvénient que l'on objecte contre cet utile projet (3), qui facilitera, par

(1) MM. de Regemortes & de Chezy.

(2) Arrêts du Conseil des 7 Septembre 1773 & 9 Août 1774.

(3) On croit que la construction entière du canal de Bourgogne coûtera environ 18 millions: mais l'Etat en sera dédommagé avantageusement par l'économie annuelle de 3 millions sur le prix de transport des marchandises de quatre mille bateaux; par la suppression des chevaux qui sont employés au transport de terre, & par la rentrée au profit de la Société, du terrain immense qui est employé à leur nourriture. *Canaux de Navigation*, page 243.

une navigation non interrompue, le commerce de Marseille & Lyon avec Paris, Rouen & les Provinces septentrionales, & qui ouvrira de plus une nouvelle circulation aux denrées & productions de quatre Provinces très-fertiles, la Champagne, la Lorraine, la Franche-Comté & le Duché de Bourgogne, dont il rendra la communication facile avec Paris.

Mais ce grand système de Navigation intérieure ne peut atteindre à sa perfection que par la jonction de la Seine avec les Provinces septentrionales. La Nature a préparé heureusement cette importante opération, par la réunion de l'Oise avec la Seine, & semble n'avoir laissé qu'un grand obstacle à vaincre, pour honorer l'industrie de notre siècle par un monument admirable dans l'intérieur de cette Province.

(*Le reste, qui traite du Canal de Picardie, au mois prochain.*)

P R É C I S

D'UN MÉMOIRE

*Sur le lieu & les autres circonstances de la formation des
Glaçons spongieux que les rivières charrient (1);*

Par M. DESMAREST.

M. H A L E S est le premier Physicien qui ait parlé des glaçons que les rivières charrient, & des circonstances de leur formation. Il cite d'abord M. Plor, qui, dans son Histoire de la Province d'Oxford, remarque, d'après le rapport des Bateliers, que les rivières de cette Province commençoient à geler par le fond. M. Hales joint à ce témoignage celui des Bateliers de la Tamise, qui assuroient avoir retiré plusieurs fois du fond de cette rivière de gros glaçons à l'aide de leurs pics. Comme il a senti que ces assertions étoient trop vagues, il y ajoute ses propres observations; mais il faut avouer qu'elles ne sont rien moins que concluantes en faveur de sa thèse: aussi M. l'Abbé Nollet trouva-t-il tant de confusion dans les détails de ces observations, & si peu de précision dans leurs résultats, qu'il crut devoir entreprendre en 1743 une suite d'expériences & de recherches dans la vue de constater le fait avancé par M. Hales, ou de le détruire, ou enfin d'éclaircir ce qu'il y avoit d'équivoque. Ce Physicien, en rendant compte de son travail, combat victo-

(1) Ce Précis a été lu à la Séance publique de l'Académie des Sciences, le 14 Avril 1781.

rieusement la théorie de M. Hales; mais il ne lui oppose aucune observation propre à décider la question, & seulement des présomptions assez fortes qu'il fait valoir avec beaucoup d'art. M. de Mairan, en adoptant les raisonnemens de M. l'Abbé Nollet, soit dans l'Histoire de l'Académie, soit dans son Traité de la Glace, ne le fait cependant pas sans quelque réserve. Il avoue que le fait avancé par M. Hales termineroit toute discussion, s'il étoit bien constaté & bien vu. Cet aveu m'a fait soupçonner que M. de Mairan n'envisageoit pas la formation de la glace sur le fond des rivières, comme absolument contraire à la théorie. J'ai donc cru devoir suivre de nouveau cette question intéressante, & à mesure que j'ai recueilli des faits, je me suis convaincu que la formation des glaçons ne pouvoit avoir lieu que dans des circonstances totalement différentes de celles qu'avoit annoncées M. Hales. J'ai étudié d'abord les glaçons flottans, leur composition, les circonstances de leur apparition, de leur accroissement, de leur diminution; & tous ces faits rapprochés, tendoient à prouver que les glaçons des rivières se forment sur le fond avant que de venir flotter à la surface. Ceci forme la matière d'un Mémoire lu & présenté à l'Académie en 1776. Il me restoit encore à voir ces glaçons se former & croître sur le fond, s'en détacher & venir flotter à la surface. Le détail de cette observation, qui complète toutes les autres, & qui s'y raccorde merveilleusement, fait l'objet de ce Mémoire: on y trouvera toutes les circonstances que M. de Mairan desiroit de voir constatées pour terminer toute dispute. Dans la première partie, j'expose la suite & les détails des faits concernant la formation de la glace au fond d'une rivière, & la théorie que j'ai déduite de ces faits; dans la seconde, je fais l'application de cette théorie à quelques phénomènes observés dans différentes parties du cours des rivières qui charrient.

PREMIÈRE PARTIE. De la formation de la Glace sur le fond des Rivières, & des circonstances de cette formation.

Les Etats de Languedoc ayant résolu d'introduire les machines & les procédés Hollandois dans un des moulins à papier d'Annonay, je fus chargé en 1780 de veiller à l'exécution de ce projet, si favorable à l'accroissement de l'industrie nationale. Le moulin à papier de M. de Montgolfier ayant été choisi pour cet établissement, j'y fixai mon séjour au mois d'Octobre de la même année, & les différens travaux qu'on y a exécutés l'ont prolongé jusqu'à la fin de Janvier 1781. C'est à des circonstances aussi flatteuses, que je dois l'observation du fait curieux dont je me propose de décrire tous les détails.

Au commencement de Décembre 1780, après la chute de neiges abondantes, le froid redoubla par un vent de nord assez vif; & quoique le ciel fût couvert de nuages épais & continus, il augmenta jusqu'à 6 & 7

degrés au-dessous du point de la congelation. La rivière de Déome, sur laquelle est bâtie la Papeterie où j'étois établi, gela d'abord par la superficie dans les parties où l'eau du courant étant soutenue & tranquille, n'avoit que très-peu de mouvement: comme ces glaces superficielles & *compaïles* s'agrandissoient chaque jour assez rapidement, j'étois occupé à suivre leurs progrès, lorsque j'aperçus le long des bords de la rivière, à environ 2 ou 3 pieds de profondeur sous l'eau, des amas de sable qui me semblèrent singulièrement agglutinés ensemble. J'ignorois quelle étoit l'espèce de ciment qui pouvoit avoir formé cet assemblage. Je tâchai d'en détacher des morceaux avec un pic, afin de les examiner de plus près: je fus très-surpris, lorsqu'au lieu d'un poudingue ou amas de sable, je ramassai un glaçon d'une structure singulière. Les sables y étoient réunis par des cloilons de glace, qui formoient autant de cellules qu'il y avoit de grains de sable. Quelques-uns des morceaux que je détachai, après avoir roulé pendant quelque temps sur le fond de la rivière, s'élevèrent insensiblement, & vinrent se montrer à la surface du courant. Ils me rappellèrent, par leur forme & leur tissu, les glaçons spongieux que j'avois vus plusieurs fois sortir de l'eau, & flotter à la superficie du courant de la Marne à Châlons, & de la Seine à Troyes. J'avoue que, d'après cette première observation, je fus tenté de croire que j'avois découvert le lieu & les circonstances de la formation de ces glaçons spongieux, dont je m'étois occupé depuis long-temps; mais je conçus qu'il me restoit encore beaucoup de circonstances à suivre & à connoître, avant que de pouvoir prononcer sur ce point de Physique.

Le lendemain, le froid se soutenant à-peu-près au même degré, je vis que non seulement ces assemblages de sables & de glace s'étoient agrandis dans le premier endroit où je les avois observés la veille, & sur tout le long des bords de la rivière, mais encore que de semblables glaçons commençoient à se former sur plusieurs autres parties du fond des environs, & même au milieu du lit où le courant étoit le plus rapide. Je remarquai ce jour-là que ces espèces de poudingues glacés avoient une couleur grise plus ou moins foncée, suivant la proportion des sables renfermés dans les cellules. Quelques-uns de ces glaçons, où les sables se trouvoient en moindre quantité, vus à travers 2 pieds d'eau, ressembloient assez à des éponges.

Les jours suivans, les glaçons s'étoient multipliés bien davantage encore sur certaines parties du fond, quoiqu'en général ils me parussent plutôt augmentés en grosseur qu'en superficie. Enfin, ils revêtissent presque entièrement le fond & les bords d'un canal qui conduit & distribue sur les différentes roues du moulin à papier l'eau de la rivière, soutenue par une digue.

Après que j'eus acquis l'habitude de distinguer les glaçons spongieux du fond sur lequel ils étoient adhérents, & de les reconnoître à travers 3 ou

4 pieds d'eau, je parcourus les parties du canal de la rivière au-dessus & au-dessous de la Papeterie. Je trouvai que les glaçons étoient dans ces parties aussi nombreux qu'aux environs; qu'ils se pre sentoient sous les mêmes formes, & qu'ils recouvroient de la même manière certaines parties du fond, & sur-tout celles des bords, pendant que d'autres parties assez étendues n'en offroient aucuns vestiges; j'allai même reconnoître quelques portions du canal d'une rivière qui se réunit à celle de Déome au-dessous d'Annonay, & j'y observai les mêmes phénomènes.

A peine toutes ces observations furent elles terminées, que le dégel survint assez promptement. L'eau de la rivière ayant augmenté, ainsi que la rapidité du courant, les glaçons du fond diminuèrent sensiblement, soit par l'action du courant, dont la vitesse étoit accélérée, soit par la chaleur de l'eau: il s'en détacha même du fond de gros morceaux, dont une partie se traîna long-temps sur le fond; & l'autre, après avoir perdu beaucoup de sables & de vases, qui communiquoient sur leur trace une teinte jaunâtre à l'eau de la rivière, remontèrent & vinrent flotter à la surface. Pendant tous ces transports & cette destruction des glaçons spongieux, la rivière se troubla au point qu'on fut obligé d'interrompre le travail des moulins à papier. Enfin, le lendemain du dégel, à quatre heures après midi, on n'appercevoit plus, tant sur le fond du lit de la rivière, que le long des bords, aucun des glaçons spongieux qu'on avoit vu s'y former & s'y agrandir pendant cinq ou six jours de suite; tandis que les glaces compactes & solides, qui s'étoient formées à la surface de l'eau, étoient encore presque entières: elles ne furent entraînées que par une crue qui suivit le dégel.

Pour donner une idée de la quantité de glaçons qui se trouvoient adhérents au fond du lit de la rivière lors du dégel, je dirai que l'eau du courant, qui, le 16 Déc. au matin, couloit bord-à-bord dans le canal dont j'ai parlé, baissa d'un pied & demi le soir, après que les glaçons eurent été entièrement déblayés, & cela, malgré la crue quo la fonte des neiges & des glaces avoit dû produire.

Je jugeai, d'après une faible estime, que ces glaçons spongieux occupoient sur le fond du lit de la rivière, à-peu près la place de 2 pieds d'eau.

Par ces premières observations, j'avois reconnu le lieu où se formoient les glaçons spongieux, & déterminé la cause de leur tissu cellulaire; j'entrevoyois même le mécanisme de leur accroissement & de leur augmentation en épaisseur: mais présumant que ces glaçons pouvoient être employés par la Nature à fournir au convoi continuel des *butins* que les grandes rivières charrient, j'ignorois encore par quels moyens elle mettoit en œuvre ces matériaux; car, avant le dégel, tous ces glaçons restèrent adhérents au fond, & aucun ne s'en détacha. Il est vrai que pendant tout le temps qu'ils se formèrent & prirent des accroissements, le ciel fut

54 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

constamment couvert de nuages épais; le soleil ne se montra jamais; & enfin il ne survint aucune variation un peu considérable dans le froid, du jour à la nuit. Or, je savois depuis long-temps que ces circonstances s'opposoient à l'apparition des glaçons qu'on voit flotter sur les grandes rivières, & je soupçonnai que ces mêmes circonstances avoient pu tenir les glaçons spongieux attachés au fond. J'attendis donc que des circonstances favorables à la solution de ces difficultés se présentassent. Après douze jours de dégel, le froid reprit plus vivement que la première fois, & le 5 Janvier les glaçons spongieux commencèrent à paroître de nouveau sous les mêmes formes qu'à la première gelée, tant au milieu du lit que le long des bords de la rivière.

Pendant les quatre premiers jours que je vis les glaçons spongieux se former sur le fond de la rivière, & particulièrement sur celui du canal dont j'ai parlé, le progrès de leur accroissement me parut uniforme, c'est-à-dire, aussi considérable le jour que la nuit. Outre cela, ces mêmes glaçons, quelque épais qu'ils fussent, ne m'offroient que des masses continues, & sans aucune interruption, en sorte qu'il n'étoit possible d'en détacher des morceaux qu'en les brisant avec un pic; le courant même de la rivière le plus rapide ne les entamoit que foiblement, & n'en enlevait que de petits débris dans les parties anguleuses & saillantes les plus exposées à son action.

Je ne dois pas omettre une circonstance dont j'ai déjà fait mention ci-dessus, & qui influe d'une manière particulière sur les effets que j'expose ici. Pendant tout ce temps, le ciel fut couvert de nuages épais que pouffoit un vent du nord assez vit, & le froid n'éprouva pas de variation bien sensible du jour à la nuit. Ainsi, l'accroissement uniforme des glaçons spongieux, & leur continuité, me parut être la suite du degré de froid constamment égal. Ce qui acheva de m'en convaincre, ce furent les changemens que ces glaçons éprouvèrent en conséquence d'un système différent dans la distribution du froid, lequel eut lieu dès le sixième jour. Le ciel se découvrit, & le soleil parut environ cinq à six heures; ce qui produisit une grande variation dans le froid, & par conséquent dans ses effets. Les glaçons spongieux prirent des augmentations considérables pendant la nuit, & le jour ces accroissements furent ralentis & même entièrement suspendus. Je m'assurai de tous ces effets & de leurs nuances par des mesures précises, que je pris régulièrement plusieurs jours de suite sur les glaçons. Je vis en même temps que les glaçons nouvellement formés depuis que le soleil s'étoit montré la première fois, étoient séparés les uns des autres par des intervalles bien nets & bien marqués: ils formoient autant de lits distincts qu'il y avoit eu de nuits depuis que le soleil avoit paru; & quoique, dans les intervalles, de foibles linéamens de glace les eussent comme soudés les uns aux autres, ils se défunissoient facilement, & cédoient au moindre effort qu'on faisoit pour les détacher: d'ailleurs, le

courant de la rivière, qui éprouvoit une certaine augmentation & une accélération de vitesse proportionnée pendant les cinq heures du jour que le froid étoit adouci, arraqua plusieurs de ces glaçons, & les détacha les uns des autres par les intervalles qui donnoient le plus de prise à son action.

Il me fut facile de reconnoître dans ces glaçons ainsi distribués par lits sur le fond de la rivière, les produits de la congélation, qui chaque nuit se rétablissoit sur ce fond; & dans les intervalles qui les séparoient, la suite de l'interruption de cette congélation, lorsque le froid étoit adouci pendant cinq ou six heures du jour. Je crus voir aussi dans cette nouvelle disposition les moyens que la Nature employoit pour détacher les glaçons spongieux du fond des ruisseaux & des rivières sur lequel ils se forment chaque jour, & les transporter jusqu'aux rivières principales. Comme cet objet exige un certain développement, j'y reviendrai dans la suite de ce Mémoire. En attendant, je crois devoir prévenir ici que je connois plusieurs faits analogues à celui que je viens d'exposer; je me propose de les publier à la suite de ce Mémoire. Tous prouvent qu'une certaine diminution périodique & journalière dans le froid occasionne une distinction & une séparation entre les glaçons formés d'une intermittence à l'autre.

J'ai déjà dit que les glaçons spongieux étoient un assemblage de lames de glace, qui composoient des espèces de petites cellules où se trouvoient logés des grains de sables ou de terre, qui donnoient la forme à ces cellules. En continuant d'observer ces glaçons, & comparant leur structure & leur composition singulière avec le lieu de leur formation, je vis que toutes ces circonstances étoient favorables à leur formation. Je compris que l'eau dispersée au milieu des sables du fond de la rivière y jouissoit d'un repos & d'une tranquillité assez grande pour recevoir l'impression du froid extérieur; que d'ailleurs la congélation de cette eau y étoit favorisée par le contact des sables & des terres, qui pouvoient y être refroidis à un degré encore plus bas que celui de la glace.

Toutes ces circonstances sont assez conformes à la loi générale à laquelle M. de Mairan ramenoit toujours les partisans de la théorie de M. Hales, qui prétendoient, sans avoir aucun fait pour eux, que la glace se formoit sur le fond des rivières avec l'eau agitée du courant; ce qui paroïssoit incroyable à M. de Mairan, attaché à cette règle, pour laquelle tous les phénomènes déposent: savoir, que *l'eau qui se gèle ne reçoit cette nouvelle modification que par le contact ou l'approche de quelque autre corps solide ou fluide, dont le degré de froideur surpasse celui qu'elle avoit avant de se geler, & va tout au moins jusqu'au froid de la congélation.* Dans le cas présent, l'eau se gèle, non sur le fond, mais dans le fond même; & au lieu de se renouveler à chaque instant, comme celle du courant, elle y est stagnante au milieu des sables, qui, la tou-

chant par leurs faces refroidies, la réduisent en petites lames de glace. Pour que tous ces effets s'opèrent, il suffit que sur le fond des rivières du second & du troisième ordre, il puisse se trouver une certaine quantité d'eau engagée au milieu des sables, & tranquille au dessous de l'eau courante. Cette eau me paroît propre à former les glaçons spongieux, toutes les fois que le froid extérieur peut l'atteindre au milieu de ces sables, & refroidir le tout jusqu'au degré de la congelation.

Cette théorie étant une fois conçue & établie d'après des observations simples, toutes les autres circonstances de la formation des glaçons spongieux que j'avois reconnues à la première gelée, & que je continuai de voir à la reprise du froid, me parurent s'expliquer aussi facilement. Ainsi, 1°. si les glaçons spongieux ont paru d'abord le long des bords de la rivière de Déome, & à une moyenne profondeur sur le fond, c'est parce que, dans cette position, les sables & l'eau dispersée au milieu d'eux, étoient plus accessibles à l'impression du froid extérieur que par-tout ailleurs; en conséquence, le progrès de la formation des glaçons sur les autres parties du fond, suivit le progrès du refroidissement que l'eau & les sables pouvoient éprouver les jours suivans, & il me parut qu'à environ 7 degrés au-dessous de la glace, le froid ne s'étoit pas fait sentir au-delà de 4 pieds & demi de profondeur sous l'eau courante.

2°. La formation des glaçons spongieux supposant une eau tranquille & dispersée au milieu des sables, par-tout où le fond de la rivière en étoit dégarni, & où le courant libre rouloit immédiatement sur des rochers à nud, on n'aperçut jamais le moindre vestige de glace. Au contraire, par-tout où ces sables se trouvoient déposés, les glaçons s'y multiplioient suivant la proportion de ces amas de sables. Les différences les plus remarquables que m'offrirent les glaçons, soit relativement à leur volume, soit relativement à leur solidité & à leur consistance, étoient dépendantes de l'abondance ou de la petite quantité de ces sables. Les glaçons étoient foibles & isolés dans les parties où les sables étoient rares, & ils ne prirent des accroissemens considérables & successifs que dans les parties du fond comblées par des dépôts fort épais de terres & de sables.

3°. Les glaçons ne se formoient pas seulement sur le fond des rivières; c'étoit aussi sur ce fond & par la partie inférieure qui touchoit au fond, que ces glaçons prenoient leur accroissement successif. Suivant ce mécanisme, la glace déjà formée étoit soulevée continuellement par la force expansive de la glace qui se formoit, jointe à sa pesanteur spécifique moindre que l'eau; & tant que les sables résidans au fond, & l'eau dispersée au milieu d'eux, fournissoient des matériaux à la congelation, il succédoit chaque jour un nouveau *stratum* de glace au-dessous des glaçons formés les jours précédens. En observant cette marche, j'ai vu que certains glaçons, en une seule nuit, avoient été soulevés de 5 à 6 pouces, & avoient acquis une

base

base de pareille épaisseur; quelques-uns même, par des sous-additions journalières & assez égales, avoient crû de manière à former des îles de glace, qui figuroient au-dessus de l'eau courante.

Le système de cette formation & de ces accroissemens étant une fois bien connu & bien constaté, il en résulte que chaque jour le fond des rivières peu profondes, lorsque les circonstances que j'ai décrites sont favorables, peut fournir un certain convoi de glaçons assez nombreux, qui sont entraînés par le courant; car à mesure que les glaçons supérieurs se détachent, les glaçons inférieurs leur succèdent & se reproduisent sans interruption.

SECONDE PARTIE. *Application des Principes déduits des faits précédents, à quelques phénomènes de l'apparition des Glaçons.*

Je pourrois faire ici l'application des principes que j'ai déduits des circonstances de la formation des glaçons sur le fond des rivières, aux phénomènes qui accompagnent leur apparition, & montrer l'union de tous ces phénomènes avec ces circonstances; mais je m'attacherai seulement à expliquer ici pourquoi les rivières ne commencent à charrier que lorsque le froid est adouci journellement par l'apparition du soleil, ou par quelqu'autre cause équivalente. Comme ce problème est un des points de la question présente le plus difficile à résoudre, il m'a paru exiger une discussion un peu étendue, & le rapprochement de tous les faits, pour que sa solution rentrât naturellement dans la théorie, & servît en même temps à la confirmer.

Les Bateliers qui fréquentent la Marne & la Seine, m'ont appris depuis long-temps qu'on ne voit jamais les glaçons flotter sur ces rivières, & en interrompre la navigation, quoique le froid soit considérable, tant que le ciel est constamment & uniformément couvert de nuages épais; mais que si le soleil se montre, ces rivières, peu de jours après, commencent à charrier des glaçons; qu'alors, instruits par leur propre expérience, ils profitent de l'intervalle qu'il y a entre l'apparition du soleil & l'arrivée des glaçons, pour gagner un port où ils puissent mettre en sûreté leurs bateaux. Les Meuniers, qui ont un intérêt pareil & une égale facilité d'observer ces circonstances, m'ont fait part aussi des mêmes résultats.

Quoique je ne connusse pas la raison de ces phénomènes, je n'en ai pas été moins attentif à les vérifier dans toutes les occasions qui se sont présentées depuis environ vingt ans. Pendant ce temps, les circonstances indiquées par les Bateliers & les Meuniers, comme précédant l'arrivée des glaçons flottans, soit sur la Seine, soit sur la Marne, ont été constamment suivies de l'effet, toutes les fois que je les ai observées. Cependant j'ai reconnu aussi que l'apparition du soleil n'étoit pas une circonstance qui précédât nécessairement l'arrivée des glaçons; & pourvu

que, pendant le jour, il survint une diminution un peu considérable dans le degré de froid qui régnoit la nuit, à-peu-près comme elle a lieu lorsque le soleil paroît, cet adoucissement journalier du froid, quand même le ciel étoit couvert, pouvoit être envisagé comme un prognostic de l'arrivée des glaçons flottans sur les rivières, aussi certain & aussi sûr que l'apparition du soleil pendant cinq ou six heures du jour.

Ce fait étant vérifié & réduit à ses véritables circonstances, il est question maintenant d'en indiquer la cause. Il me suffit de montrer la dépendance nécessaire qu'il y a entre l'adoucissement du froid par l'apparition du soleil, ou par une autre cause équivalente, & l'arrivée des glaçons flottans sur les grandes rivières; ce qui m'est facile, d'après les observations faites à Annonay.

Nous avons vu que si la diminution du froid pendant le jour étoit telle, que le travail de la congélation fût suspendu entièrement au fond de la rivière, cinq ou six heures seulement, les glaçons produits par la congélation qui se rétablissoit chaque nuit, étoient séparés par des intervalles très-marqués; que ces glaçons, formés d'une intermittence du froid à l'autre, n'adhéroient que très-légèrement ensemble; qu'ainsi, le moindre choc du courant de la rivière, ou l'impression de la plus foible chaleur, pouvoient les désunir, les détacher du fond, & les faire monter à la surface. Or, nous avons vu que tous ces phénomènes ne se montroient, & que ces effets n'avoient lieu qu'autant que le soleil paroïssoit cinq ou six heures du jour, ou que le froid étoit adouci.

Il n'est donc pas étonnant qu'il s'établisse un convoi de glaçons sur les grandes rivières deux ou trois jours après que ce système de variation dans la température de l'atmosphère y a été introduit & soutenu par l'apparition du soleil, ou par quelque autre cause équivalente.

Nous avons vu au contraire que, lorsque le ciel étoit couvert uniformément & constamment le jour & la nuit, comme il n'y avoit point d'interruption dans le travail de la congélation au fond des rivières, on ne remarquoit pas de séparation dans les produits de ce travail; & que ces masses continues de glaçons adhérent très-fortement au fond des rivières & aux sables qui les y fixent, ne pouvoient en être détachées par l'effort du courant, ni venir flotter à la surface. Il ne doit donc point paroître de glaçons sur aucune rivière, tant que le ciel est couvert constamment de nuages épais. Mais de ce que les rivières ne voient point de glaçons, il ne s'ensuit pas qu'il ne s'en forme point pour lors sur leur fond, si le froid peut l'atteindre. Le système seul de leur formation & de leur composition s'oppose à ce qu'ils se détachent du fond pour se montrer à la surface.

Il est encore une circonstance qui tient à l'adoucissement du froid pendant le jour, en conséquence du ciel découvert ou de toute autre cause; & cette circonstance est favorable à l'apparition des glaçons sur les ri-

vières : c'est l'augmentation de l'eau des ruisseaux par la fonte des neiges & des glaces, & l'accélération de vitesse qu'en reçoit le courant. Il est visible que cette circonstance contribue à détacher pendant le jour les glaçons adhérents au fond des rivières, & à vaincre la résistance de ceux qui n'avoient pas cédé pendant la nuit. Cette augmentation du courant libre étoit telle dans la rivière de Déome, que, pendant le jour, deux moulins, qui la nuit chommoient faute d'eau, pouvoient tourner environ huit heures.

Concluons de tous ces détails, que trois moyens concourent à détacher du fond des ruisseaux & des rivières les glaçons spongieux qui s'y forment : 1°. la séparation des glaçons formés chaque nuit, séparation produite par l'adoucissement du froid pendant le jour, en conséquence ou de l'apparition du soleil, ou de toute autre cause semblable ; 2°. la chaleur, qui lors de l'adoucissement du froid se fait sentir jusqu'aux glaçons fixés au fond des rivières, & détruit la foible soudure de glace qui les unissoit ensemble ; 3°. enfin, l'augmentation journalière de l'eau des rivières qui charrient, & l'accélération du courant précisément aux heures où les glaçons spongieux s'élèvent du fond en plus grand nombre, & viennent flotter à la surface.

On m'objectera peut-être que ces différens moyens indiqués ici, d'après l'observation, comme les seules ressources que la nature emploie pour former les glaçons spongieux & les détacher du fond des rivières, sont insuffisants, & n'ont aucune proportion avec les effets connus ; que les rivières affluentes du premier & du second ordre, qui se jettent dans les principales, que les rivières principales elles-mêmes, ne peuvent fournir aux convois nombreux & continuels des glaces que les rivières principales charrient ; qu'aini cette découverte ne satisfait pas à toutes les conditions du problème que j'ai entrepris de résoudre.

J'avoue que si l'on considère la grande quantité de glaçons que charrie une rivière principale, comme la Seine par exemple, dont le canal est souvent pendant plusieurs jours, sur-tout à Paris, couvert de glaçons très-serrés, qui s'entrechoquent continuellement, & qui, faute d'un certain jeu, ne peuvent plus obéir au courant & finissent par s'arrêter, il est difficile de se persuader qu'ils soient formés sur le fond des petites & des moyennes rivières qui se jettent dans la Seine ; d'ailleurs, si l'on examine attentivement les glaçons tels qu'ils sont à Paris & au-dessous, on croira encore moins que sous la forme & le volume considérable qu'ils y ont acquis, ils puissent s'élever du fond des rivières ; enfin, si l'on observe ces mêmes glaçons dans les parties supérieures du cours de la Seine à Troyes ou de la Marne à Châlons, il ne restera plus aucun doute à ce sujet. C'est d'après cet examen suivi & cette comparaison détaillée des glaçons que charrient ces rivières dans les différentes parties de leur cours, que j'ai reconnu que la glace spongieuse, la glace qui, suivant mes dernières observations, se

forme sur le fond des rivières, est tout au plus la cinquième partie de celle qui entre dans la composition des glaçons flottants qu'on voit à Paris. Il est vrai qu'elle se trouve en plus grande proportion dans ceux qu'on voit à Troyes ou à Châlons, & qu'elle en forme au moins le tiers & même quelquefois la moitié; mais les *butins* y sont moins nombreux, & n'ont pas encore acquis un volume aussi considérable que lorsqu'ils arrivent à Paris. Il faut donc distinguer plusieurs espèces de glaces qui entrent dans la composition des glaçons flottants ou *butins*: la glace *spongieuse* qui en fait la base, & la *glace compacte* & d'un tissu serré qui se forme dessus cette base pendant le trajet que peuvent faire les glaçons à la surface de l'eau; voilà les seuls matériaux qui contribuent à former les glaçons flottants.

Ces observations sur les glaçons flottants, sur la proportion de la glace, ou *spongieuse*, ou *compacte*, qui entre dans leur composition, sur leur forme, sur le progrès de leur accroissement, sont l'objet d'un Mémoire que j'ai présenté à l'Académie en 1776. Elles sont devenues encore plus intéressantes pour moi, depuis que j'ai découvert l'origine des glaçons *spongieux*, qui n'étoit pour lors absolument inconnue. En même temps que ces recherches m'ont appris à réduire la glace spongieuse à sa véritable proportion, elles m'ont fait connoître aussi que cette glace spongieuse étoit constamment la base de tous les glaçons flottants à la surface du courant des rivières; qu'elle en composoit sur-tout dans les parties supérieures de leur cours le premier lit & la première ébauche, de manière que, sans ces noyaux, il ne s'établirait jamais aucun convoi de glaçons sur les rivières; qu'enfin, malgré les changemens & les altérations que cette glace spongieuse éprouve dans les divers accroissements que prennent les glaçons flottants, on peut toujours la reconnoître à son tissu cellulaire qu'elle conserve jusqu'au dégel, & dont on distingue encore des traces bien sensibles dans le progrès de la fonte de ces glaçons.

S'il est décidé maintenant que les glaçons spongieux ou cellulaires n'entrent que pour une quantité peu considérable dans les glaçons ou *butins* que les grandes rivières charrient, sur-tout vers le milieu & dans les parties inférieures de leur cours, il s'ensuit que la quantité qui peut se former sur le fond des ruisseaux & des moyennes rivières affluentes, ainsi que sur les parties du fond des grandes rivières que le froid peut atteindre, est en proportion avec l'emploi que la Nature en fait, & qu'il faut se borner à cette ressource, puisque l'observation nous la fait connoître comme suffisante.



T H É O R I E

DES DÉTONNATIONS CHYMIQUES;

Par M. CHAPTAL, Professeur de Chymie des Etats de Languedoc.

1°. **P**ARTIES égales d'air déphlogistiqué & de phlogistique donnent une explosion des plus violentes. Si on présente à la surface du vase qui contient ce mélange un charbon ou tout autre corps embrasé, on aperçoit une flamme bleue dans le moment de la détonnation (1).

2°. Deux parties d'air déphlogistiqué & une d'air inflammable retiré du charbon par une première distillation, donnent une explosion terrible par le contact d'un corps embrasé, & la flamme qui paroît à l'instant de la détonnation est blanchâtre.

L'explosion de trois pouces cubiques de ces mélanges équivalait à celle d'un violent coup de fusil.

De ces deux expériences, je déduis la théorie de toutes les détonnations possibles.

I. Qu'est-ce que l'or fulminant? c'est une chaux métallique imparfaite, puisqu'il contient de l'air déphlogistiqué & du phlogistique.

1°. Il contient de l'air déphlogistiqué. Si on précipite l'or de sa dissolution par un alkali fixe, & qu'on distille ce précipité après l'avoir séché, on en retire de l'air déphlogistiqué en abondance. C'est ce que j'ai vérifié d'après l'expérience du célèbre Scheele, sect. xxxix, Traité Chymique de l'air & du feu.

2°. Il contient du phlogistique. J'ai dissous de la chaux d'arsenic dans de l'alkali volatil; j'ai décanté & laissé reposer la dissolution pendant six mois; au bout de ce temps, j'ai trouvé au fond du vase des cristaux octaèdres de régule d'arsenic de la plus grande beauté. J'ai d'autres expériences sur le même phénomène, que je rendrai bientôt publiques. Ainsi, l'alkali volatil qui se dénature en précipitant l'or de sa dissolution, donne du phlogistique à ce métal.

Lors donc que j'expose de l'or fulminant à une douce chaleur, le phlo-

(1) Pour avoir le phlogistique dans son dernier degré de pureté, il faut épuiser le charbon de tout son air inflammable, par le moyen d'une distillation des plus vives & des plus longues: alors on le mêle avec la pierre calcaire pulvérisée; on distille fortement, & l'on obtient encore de l'air inflammable, dont on précipite l'acide méphitique par le moyen de l'alkali caustique; ce qui reste est le phlogistique pur, donnant une flamme bleue plus ou moins belle, suivant son degré de pureté.

61 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

gistique & l'air déphlogistique s'en dégagent, se combinent & s'enflamment par la simple chaleur.

II. Les précipités mercuriels, qui, mêlés avec du soufre, font explosion, selon M. Bayen, détonnent par la même raison; ici le phlogistique du soufre fondu par la chaleur, se combine avec l'air déphlogistique du précipité.

III. Les métaux que l'on réduit par le flux noir produisent de légères détonnations dans le creuset, qui ne proviennent que de ce que l'air déphlogistique des chaux métalliques se combine avec le phlogistique, qui se dégage du charbon, & s'enflamme à mesure.

IV. Dans la poudre fulminante, le soufre, le nitre, l'alkali, entrent en fusion à une douce chaleur, & ne forment qu'une masse liquide; alors l'alkali cherche à s'emparer de l'acide, le phlogistique du soufre se dégage en même temps que l'air déphlogistique du nitre, & leur mélange détonne. Ayant ramassé tous les débris d'une grande quantité de poudre fulminante, je n'y ai trouvé que du tartre vitriolé.

V. Le nitre ne détonne que lorsqu'il est en contact avec le phlogistique, parce que la réunion & la combinaison de ces deux principes deviennent nécessaires, pour que la détonnation ait lieu.

VI. L'air inflammable & le phlogistique pur ne détonnent point; mais si on les mêle avec l'air atmosphérique, l'explosion de ce mélange est plus ou moins forte, selon que la quantité d'air déphlogistique est plus ou moins considérable.

VII. L'acide nitreux distillé sur l'extract de vin, m'a donné d'abord une quantité considérable d'air nitreux; mais lorsqu'il n'en est plus passé, l'air déphlogistique de l'acide nitreux qui s'étoit combiné avec le reste du phlogistique s'est exhalé, & l'explosion a été des plus fortes.

On voit, par ce nombre suffisant d'applications, que cette théorie est d'accord avec tous les phénomènes; ce qui forme à mes yeux une preuve convaincante de sa solidité.

EXTRAIT

DES REGISTRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

Du 4 Septembre 1782.

M. le Marquis DE CONDORCET, M. Lavoisier, M. le Comte de Milly, ayant été nommés par l'Académie pour examiner un Mémoire présenté par M. Leger sur des mèches préparées d'une manière particulière, & qui réunissent plusieurs avantages, ils vont en rendre compte dans ce Rapport.

Les mèches de M. Leger sont composées de coton tressé sur le métier,

de différentes largeurs & de différentes formes ; c'est-à-dire , rondes & plates , suivant l'usage qu'on veut en faire : elles sont enduites d'une substance grasse & d'une odeur qui n'est point désagréable & foiblement aromatique.

Les avantages que M. Leger attribue à ses mèches sont , 1°. de ne former en brûlant aucun noir de fumée ; 2°. de ne donner aucune odeur , quelle que soit l'huile qu'on emploie ; 3°. de brûler avec égalité & sans oscillation ; 4°. de consommer moins d'huile dans un temps donné que les lampes ordinaires , & de durer plus long-temps que les mèches de coton connues jusqu'à présent.

Pour constater les qualités attribuées aux nouvelles mèches , nous avons fait les expériences suivantes.

Nous avons rempli une lampe de fer-blanc avec de l'huile de navette la plus commune & du plus bas prix. La pesantur de la lampe diminuée , l'huile qu'elle contenoit pesoit 3 onces 5 gros & 41 grains. Cette lampe , désignée sous le n°. 1^{re} , avoit une mèche préparée à la manière de M. Leger.

Pour avoir un objet de comparaison , nous avons mis la même quantité de la même huile , pesée exactement , dans une autre lampe n°. 2 , de la même force & de la même matière que le n°. 1^{re} : cette seconde lampe portoit une mèche de coton ordinaire sans préparation , mais de même forme que celle de M. Leger.

Ces deux lampes ont été posées sur un même plan , & on a placé au-dessus , à 1 pied & 6 lignes de distance , deux plats d'argent de même grandeur , pour recevoir la fumée , & observer laquelle des deux lampes en donneroit davantage. Les deux lampes ont été allumées en même temps le 28 Août à minuit 26 minutes.

Effets.

La mèche préparée , n°. 1^{re} , a donné une flamme claire , uniforme & brillante , qui ne s'est élevée qu'à 10 lignes , & qui est restée constamment à la même hauteur , sans presque vaciller , quoiqu'on ouvrît la porte de la chambre ; & elle n'exhaloit aucune fumée.

La mèche non préparée , n°. 2 , a donné une flamme plus volumineuse , mais moins claire & d'une teinte inégale , qui s'est élevée à 4 pouces & un quart de haut , en forme de cône , vacillant beaucoup , & fumoit de manière que le plat d'argent placé au-dessus a été bientôt noirci , tandis que celui du n°. 1^{re} n'a pas même été terni.

Ces deux lampes brûloient encore le lendemain à dix heures 41 minutes du matin ; celle du n°. 2 s'est éteinte à dix heures 41 minutes , & le n°. 1^{re} a duré jusqu'à onze heures & un quart. Ainsi , la mèche non préparée a brûlé pendant dix heures & un quart , & la mèche préparée pendant dix heures 49 minutes. La différence n'est que de 34 min.

Le plat d'argent , placé pour recevoir la fumée de la mèche , n°. 1^{re} ,

n'a point été noirci; à peine étoit-il terni à la fin de l'expérience par une légère vapeur blanchâtre, qui provenoit plutôt de l'humidité de l'air & de la décomposition de la partie de la mèche exposée à l'action du feu, que de l'huile de la lampe.

Le plat qui couvroit la lampe, n°. 2, étoit couvert de noir de fumée, qui, ramassé & mis dans la balance ducimastique, pesoit 1 grain fort.

Pour constater de plus en plus les avantages des mèches de M. Leger sur les autres, nous avons répété le 31 Août, à quatre heures 33 min. du matin, les mêmes expériences, avec les mêmes précautions, & nous avons obtenu à-peu-près le même résultat. A dix heures 50 minutes, la flamme des deux lampes commençoit à s'affoiblir, le haut de la mèche du n°. 1^{er} est devenu un peu charbonneux, & celui de la mèche du n°. 2 avoit un champignon qui étouffoit presque la flamme. On a mouché les deux mèches également, & la flamme a repris vigueur avec les mêmes phénomènes dont on vient de parler; c'est-à-dire, que le n°. 2 a donné beaucoup de fumée, & le n°. 1^{er} point du tout.

Le but de ces premières expériences étoit 1°. de constater le plus ou le moins de fumée fournie par ces deux lampes.

2°. De déterminer la dépense de l'huile comparativement dans un temps donné. Mais il nous restoit à connoître la différence de l'odeur, dont nous n'avions pas pu juger dans les premières expériences, parce que les deux lampes brûloient dans le même lieu, & l'une auprès de l'autre. Pour cet effet, on a mis la lampe, n°. 1^{er}, avec sa mèche préparée dans un petit cabinet bien clos de forme parallélogramme, dont les grands côtés ont 8 pieds, & les petits 6 sur 7 pieds de haut. Cette lampe y est restée pendant huit heures, sans y donner de l'odeur, quoiqu'elle eût échauffé l'atmosphère du cabinet au point d'avoir fait monter le thermomètre d'un degré.

Le 2 Septembre, à minuit, la même lampe, chargée d'une mèche non préparée, a été placée dans le même cabinet, le thermomètre étant à 15 degrés: elle y est restée jusqu'à huit heures du matin; elle a répandu beaucoup d'odeur & beaucoup de fumée, au point de noircir un vase de propreté plein d'eau, qui s'est trouvé dans le cabinet; le thermomètre a monté d'un demi-degré.

Toutes ces expériences faites comparativement, nous ont prouvé que les mèches de M. Leger ont plusieurs avantages sur celles dont on s'est servi jusqu'à présent: 1°. elles donnent une lumière plus claire & moins vacillante; 2°. elles consomment moins d'huile; 3°. elles ont la propriété remarquable de ne donner ni odeur, ni fumée, quelque commune que soit l'huile qu'on emploie. Ainsi, on peut les substituer à tous les moyens d'éclairer plus dispendieux, connus jusqu'à présent; elles nous ont paru réunir des avantages, dont toutes les classes de la Société peuvent tirer parti, & qui sont d'autant plus précieux, qu'ils regardent plus directement

rectement la classe de Citoyens les moins riches, dont on ne s'occupe que trop rarement.

Nous pensons donc que les mèches de M. Leger méritent à tous égards l'approbation de l'Académie. Signés le Comte DE MILLY, le Marquis DE CONDORCET & LAVOISIER.

Je certifie le présent Extrait conforme à l'Original & au jugement de l'Académie, ce 5 Septembre 1782. Signé le Marquis DE CONDORCET.

DESCRIPTION

DE L'AUZOMÈTRE

Inventé par M. ADAMS de Londres, Constructeur des Instruments de Mathématique & de Philosophie du Roi d'Angleterre ;

Communiquée à l'Académie Royale des Sciences de Paris, le 17 Avril 1782, par J. H. DE MAGELLAN, Gentilhomme Portugais, Membre de la Société Royale de Londres, & d'autres Académies, &c.

L'AUZOMÈTRE dont je vais donner la description, est un instrument nouveau inventé à Londres par M. George Adams, au moyen duquel on trouve, par une opération fort simple & aisée, le grossissement des lunettes ou tubes dioptriques qu'on emploie pour voir les objets distants sous un angle plus grand qu'à la vue simple. Cet instrument est composé de trois petits tuyaux de métal, dont la longueur n'est que de 1 pouce & un quart, lorsqu'ils sont fermés l'un sur l'autre, & d'environ 11 lignes en diamètre. Le premier, du côté de l'œil, est au-dedans des autres, comme on le voit par *aben*, dans la fig. 4, Planc. I. Celui-ci porte une lentille *d* à une certaine distance du trou *c* où l'on applique l'œil, comme dans les tuyaux des oculaires des lunettes communes. Le second tuyau *p m o f*, au-dedans duquel glisse le premier tuyau, porte à son bout une plaque de corne transparente *m o*, qui est divisée par des lignes parallèles, dont la distance n'est que d'un centième de pouce Anglois. Enfin, le tuyau extérieur *g s t r* est ouvert tout-à-fait, & ne sert qu'à mettre la plaque *m o* à la distance convenable, pour recevoir le

spectre lumineux formé par les rayons de la lunette, ou, si l'on veut, qui représente l'ouverture de son objectif, au bout du tuyau des oculaires, dans le même endroit où l'on applique l'œil à la lunette, lorsqu'on observe quelque objet. C'est sur ce même tuyau extérieur *gstr* que se trouve un pouce Anglois, divisé en *dixièmes*, avec un des mêmes dixièmes subdivisé en *centièmes* de pouce.

Voici à présent en quoi consiste l'opération-pratique de cet instrument : 1°. ajustez la lunette dans la position qu'il faut pour voir les objets distinctement ; 2°. tirez en dehors le tuyau intérieur *aenb*, en sorte que regardant dans l'air, vous puissiez voir bien distinctement les lignes parallèles qui sont sur la plaque de corne *mo* ; 3°. approchez à présent l'automètre du tuyau des oculaires de la lunette, & glissez le tuyau extérieur *gstr* autant qu'il le faut, pour que, regardant par *c*, vous puissiez voir bien distinctement le spectre lumineux de l'oculaire de la lunette, sur les divisions qui sont sur la petite plaque de corne *mo* ; 4°. Comptez combien de ces divisions sont remplies par ce spectre lumineux ; 5°. prenez avec un compas le diamètre de l'objectif de la lunette, & divisez-le par le nombre des centièmes occupés par le spectre lumineux dont on vient de parler, & le quotient sera le vrai grossissement de la lunette avec l'équipage qu'elle a. Comme par exemple, supposons que le spectre lumineux de l'oculaire couvre 15 centièmes de pouce dans la plaque semi transparente *mo*, & que le diamètre de l'objectif de la lunette est d'un pouce & demi ; dans ce cas, la lunette avec cet équipage ne grossit plus que dix fois les objets ; car $\frac{150}{15} = 10$; mais si le spectre lumineux couvre avec un autre équipage d'oculaires seulement 5 centièmes dans la plaque transparente, alors la lunette avec cet équipage grossit trente fois l'objet qu'on observe, parce que $\frac{150}{5} = 30$. Ceux qui sont versés dans la dioptrique, savent bien qu'il y a toujours un rapport constant entre les ouvertures des lunettes dioptriques, & le spectre lumineux qui est formé sur le dernier oculaire, où l'œil de l'observateur est appliqué. Mais c'est à M. Adams qu'on est redevable d'avoir tiré un avantage si satisfaisant de la propriété de ce rapport, moyennant un petit instrument si simple & si aisé dans la construction, pour déterminer ce problème de pratique, sans aucun recours à d'autres opérations difficiles & laborieuses, comme celles qu'on employoit jusqu'ici, par des règles ou basés divisées, qu'il n'étoit pas aisé de bien rapporter au même objet observé dans le même temps à la vue simple, & sans aucun recours au calcul des foyers des verres employés ; ce qui ne laisse pas d'être fort embarrassant, lorsque le tuyau des oculaires est composé de plus d'une lentille. Il est presque inutile d'avertir que l'automètre ne peut point opérer son effet dans les lunettes

de Galilée , où l'oculaire est concave , parce qu'on n'y remarque aucun spectre vrai ; mais dans les télescopes à réflexion , où il y a un vrai spectre lumineux formé dans l'oculaire , l'auzomètre ne manque pas d'en donner son grossissement , pourvu qu'on l'applique à la vraie distance où le spectre se trouve bien tranché & bien distinctement formé. Pour qu'on entende mieux l'effet de l'auzomètre , nous ajouterons la démonstration suivante (*fig. 5*) :

Soit bd l'objectif d'une lunette astronomique , & fg son oculaire , & que les foyers de ces deux verres convexes se présentent en n ; tout le monde sait que la force ou degré du grossissement de cette lunette sera connu , en divisant la longueur du foyer an de l'objectif par celle nz de l'oculaire. Or , puisque les triangles bnd & fnz , ou plutôt xny , restent toujours les mêmes dans le cas de vision distincte , ce sera toujours la même chose de viser an par az , ou ad par zy ; ou enfin $2ad (=ba+ad)$ par $2zy (=zy+zx)$, qui sont des côtés homologues des mêmes triangles.

M É M O I R E

SUR L'ACIDE DU SUCRE DE LAIT ;

Par M. SCHEELE , traduit du Suédois (1) par M. DE P*** de Dijon.

§. I. LE sucre de lait est un sel essentiel qui se trouve dissous dans le lait , & qui , à cause de son goût douceâtre , a reçu le nom de sucre. Le goût du lait est d'autant plus doux & plus agréable , qu'il tient plus de ce sel. On peut voir , dans la Chymie pharmaceutique , la manière d'obtenir le sucre de lait

§. II. Le sucre de lait donne à la distillation les mêmes produits que tout autre sucre. Il est cependant remarquable que l'huile empyreumatique a une odeur qui approche de celle du sel de benjoin.

Nous savons que le sucre commun tient un acide qui est absolument nécessaire dans les expériences de Chymie , à cause de sa grande affinité avec toutes les terres , & particulièrement avec la chaux. Le principe de la formation de cet acide est la déphlogistication du sucre par le moyen

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm , ann. 1780 , quatrième Trimestre.

de l'acide nitreux. On va voir, par l'expérience suivante, comment le sucre de lait se comporte avec le même acide.

§. III. Sur 4 onces de sucre de lait purifié, & réduit en poudre fine, on versa 12 onces d'acide nitreux délayé, que l'on mit dans une cornue de verre sur un bain de sable. Lorsque le mélange eut pris un certain degré de chaleur, on remarqua une violente ébullition, ou plutôt une effervescence; ce qui obligea de retirer la cornue du sable, & de la porter sur le bord avec le récipient. Le mélange devint toujours plus chaud & l'effervescence plus forte, avec des vapeurs d'un rouge brun, & continua à bouillir de cette manière sur le bord, sans feu, une demi heure. Il se dégagait pour lors une grande quantité de gaz nitreux & d'acide méphitique; c'est pourquoi, en répétant cette expérience, on ne doit pas prendre une cornue trop petite, ni luter trop fort le récipient. Lorsque l'ébullition eut cessé, on replaça la cornue dans le sable, & on distilla l'acide nitreux jusqu'à ce que le mélange prit une couleur jaunâtre, temps auquel on enleva bien vite la cornue du sable. Après un espace de deux fois vingt-quatre heures, la dissolution ne parut avoir éprouvé aucun changement sensible, ni disposée à donner des cristaux; c'est pourquoi on y versa encore 8 onces du même acide nitreux, & la cornue fut remise comme auparavant dans le bain de sable. Dès que le mélange fut chaud, la couleur jaune disparut, & la matière entra en effervescence comme la première fois, cependant avec moins de violence. Lorsque le mouvement eut cessé, on distilla de nouveau l'acide nitreux, jusqu'à ce que la dissolution, qui, pendant ce temps-là, avait été troublée par une poudre blanche, eût pris une couleur un peu jaunâtre: alors on retira la cornue du sable. Le tout étant refroidi, on trouva dans la cornue une matière épaissie, que l'on fit redissoudre dans 8 onces d'eau, & le tout fut ensuite jeté sur le filtre. Il resta sur le filtre une poudre blanche, qui étant édulcorée & séchée, pesoit 7 drachmes & demie. La liqueur qui avoit passé par le filtre étoit absolument acide; elle fut évaporée en consistance de sirop: alors on y mêla de nouveau 4 onces d'acide nitreux, que l'on fit passer encore à la distillation sur le bain de sable. Après le refroidissement, on trouva de petits cristaux longs & acides, avec un peu de poudre blanche très-fine: on sépara les cristaux; & sur le restant de l'acide, on versa encore de l'acide nitreux, qui fut de même distillé, & il se forma plusieurs cristaux semblables. Cette opération fut répétée plusieurs fois, & à la fin tout fut changé en cristaux pareils, qui pesoient environ 5 drachmes. Ce sel se comporta dans toutes les expériences comme l'acide du sucre.

§. IV. J'ai parlé dans le Paragraphe premier d'une poudre blanche, qui, pendant l'opération, s'étoit séparée de la dissolution, & qui pesoit $7\frac{1}{2}$ drachmes. Je crus d'abord que cette poudre pouvoit n'être autre

chose que du saccharre calcaire, parce que j'imaginai que, comme le lait tient toujours un peu de terre calcaire, il étoit possible que cette même terre existât aussi dans le sucre de lait, & formât par conséquent une de ses parties constituantes, qui, par son union avec l'acide du sucre, auroit produit le saccharre calcaire dont il s'agit: mais une seconde expérience m'a fait voir que je m'étois trompé; car ayant versé de l'acide du sucre dans une dissolution de sucre de lait, je n'ai apperçu aucune précipitation. Cette poudre, jetée dans un creuset rougi, a brûlé comme de l'huile, & a laissé à peine après elle quelques traces de cendres.

§. V. L'eau froide (1) n'a paru avoir aucune action sensible sur cette poudre, mais l'eau bouillante en a dissous quelque chose, quoiqu'en très-petite quantité; car pour une partie de la poudre, il fallut soixante parties d'eau bouillante. Lorsque la dissolution fut refroidie, il s'en sépara de nouveau un quart de la poudre, en forme de très-petits cristaux: on recueillit le surplus de cette poudre en évaporant l'eau sur le feu; à la fin il resta un peu d'acide du sucre (à-peu-près la vingtième partie de la poudre), qui n'avoit pu être enlevé au commencement par l'édulcoration. Alors je reconnus que cette poudre étoit un sel, en ce qu'elle étoit soluble dans l'eau. Elle fut purifiée au moyen de cette dissolution & de la cristallisation. Voici les propriétés de ce sel.

§. VI. Une demi-once de ce sel fut dissoute dans 30 onces d'eau bouillante, dans un ballon de verre, & la dissolution refroidie fut filtrée. Cette dissolution avoit un goût acide; elle rougissoit la teinture de tournesol, & faisoit effervescence avec la craie.

Deux drachmes de ce sel furent distillées dans une cornue de verre à feu nud; il coula très-prompement, devint noir, & s'éleva considérablement en écume; il se sublima au col de la cornue un sel brun, qui avoit une odeur pareille à celle d'un mélange de benjoin & de succin. Il resta 11 grains de charbon au fond de la cornue. On trouva dans le récipient une liqueur brune, sans aucune apparence huileuse; elle avoit le même goût que le sel sublimé; elle tenoit en effet un peu de ce même sel en dissolution, que l'on en sépara par une évaporation lente. Le sublimé pesoit 35 grains; il avoit un goût acide; il fut aisément dissous dans l'esprit-de-vin, mais plus difficilement dans l'eau, & il brûla sur le feu avec flamme. L'acide vitriolique concentré, distillé sur ce sel, devint noir, écuma beaucoup, & le détruisit enfin entièrement. Ainsi, l'on voit que

(1) Il y a dans l'original *kalkvatten*, qui veut dire eau de chaux; mais il y a apparence que c'est une faute d'impression, & qu'il faut lire *kallvatten*, eau froide. *Nota du Traducteur.*

ce sel doit être rangé parmi les acides végétaux, sous le nom d'acide du sucre de lait (ou *acide saccharo-galaëtique*).

De la manière dont l'Acide du Sucre de Lait se comporte avec les Alkalis.

§. VII. Dans une dissolution chaude de potasse, on versa goutte à goutte un peu d'acide du sucre de lait purifié, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus d'effervescence. Le mélange donna bientôt une quantité de petits cristaux, qui exigèrent huit fois autant d'eau pour leur dissolution. Quand l'eau fut refroidie, la plus grande partie des cristaux s'en sépara de nouveau.

Notre acide se comporta de même avec la soude; mais on n'eut besoin que de cinq parties d'eau pour dissoudre une partie de ce sel neutre. Si on mêle à cette dissolution un peu de dissolution de potasse, il se forme sur-le-champ une quantité de petits cristaux, à raison de son affinité supérieure avec l'acide. Ces deux sels sont parfaitement neutres.

Saturé d'alkali volatil, il donne un sel ammoniacal, qui, après une calcination douce, est acide. A la distillation, il monte d'abord de l'alkali volatil, qui précipite l'eau de chaux; l'acide restant dans la cornue, donne ensuite à une plus forte chaleur les mêmes produits que ceux dont il a été parlé au §. VI.

Avec les Terres.

§. VIII. L'acide du sucre de lait donne, avec toutes les terres, des sels insolubles dans l'eau.

Je ne rapporterai en conséquence que les expériences que j'ai faites avec ces terres par la voie de la précipitation. Si on verse goutte à goutte une dissolution de muriate barotique, ou de nitre barotique, dans une dissolution froide de notre acide (§. VI), la terre se précipite bientôt unie à l'acide. Cet acide se comporte de la même manière avec les dissolutions de calce, mais la dissolution de vitriol calcaire n'est pas décomposée. La même chose arrive avec les dissolutions de magnésie dans les acides minéraux & végétaux, & avec la terre d'alun. Cependant toutes ces dissolutions furent décomposées par le sel neutre dont il a été parlé ci-dessus.

Avec les Métaux.

§. IX. Cet acide se comporte avec les métaux de la même manière qu'avec les terres. Il se dissout en si petite quantité dans l'eau, que le dissolvant est foible, & agit à peine sensiblement sur les métaux; mais avec leurs terres, il se forme des sels peu solubles dans l'eau, ou même entièrement insolubles. Le nitre d'argent est précipité en blanc par l'acide du sucre de lait: il en est de même du nitre mercuriel & du nitre de plomb. Les

vitriols de fer, de cuivre, de zinc & de manganèse ne sont pas précipités; ils ne décomposent pas les dissolutions muriatiques d'étain & de mercure, mais le muriate de plomb est précipité. Les sels neutres dont il a été fait mention au §. VII, décomposent toutes les dissolutions métalliques.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOUVEAUX MÉMOIRES ou *Cahiers semestres de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & Arts, proposés par souscription.*

Rien ne contribue davantage aux progrès des Sciences & des Arts que la prompte circulation des découvertes, des observations, des recherches de ceux qui les cultivent; elle éveille leur attention sur les objets d'un intérêt présent; elle leur fait du travail d'autrui des échelons pour arriver à un but plus élevé; elle hâte le moment où leurs opinions deviennent des vérités, après avoir soutenu les regards de la critique; elle entretient cette émulation qui les presse de produire, pour partager la gloire de ceux qui se rendent utiles.

Toutes les Sociétés savantes, animées d'un même esprit, se sont en conséquence imposé l'obligation de publier, au moins tous les ans, les fruits de leurs travaux. L'Académie de Dijon, après avoir suivi cet exemple, s'est vue forcée, depuis plusieurs années, d'interrompre la publication de ses Mémoires, par des circonstances qu'il est inutile de retracer. Mais les secours que les Etats Généraux de Bourgogne lui ont accordés pour l'entretien d'un Laboratoire & d'un Jardin de Plantes, l'ayant mise à portée d'étendre ses travaux & ses correspondances, d'entreprendre des suites d'expériences, de donner chaque année des Cours publics de Minéralogie, de Chymie, de Matière Médicale & de Botanique, & l'émulation de ses Membres étant sans cesse excitée par ces établissemens, elle croiroit manquer à ce qu'elle doit à la Société, si elle ne prenoit tous les moyens possibles pour parvenir à la faire jouir des Mémoires & Observations qu'elle a en dépôt dans ses porte-feuilles, qui se multiplient tous les jours, & dont plusieurs ont déjà été cités, quoiqu'en manuscrit, par ceux qui traitoient les mêmes matières.

Les moyens qui lui ont paru les plus propres à remplir son objet, sont, 1°. de donner un Recueil particulier de tout ce qui concerne les Sciences & Arts; 2°. de le répandre par la voie de la Souscription.

Ainsi, on n'insérera dans l'Ouvrage annoncé, que des Mémoires, Ob-

servations & autres pièces relatives aux Sciences & aux Arts, l'Académie se réservant de publier séparément les pièces de Littérature. Par ce moyen, chacun pourra acquérir la partie de son genre, sans être obligé de payer un volume pour un ou deux morceaux qui l'intréressent; ce qui rebute à-la-fois & le Savant & le Littérateur. L'inconvénient devient de plus en plus sensible, à mesure que les livres se multiplient.

La voie de la souscription lui a paru indispensable, soit pour accélérer la circulation, devenue très-difficile & toujours dispendieuse, sur-tout pour les Provinces, soit pour n'être pas exposé à faire tirer en plus grand nombre qu'il n'y a de curieux, ce qui écrase le plus souvent les éditions de livres de Sciences.

Ce Recueil, de format in-8°, sera divisé par année, & le volume de chaque année partagé lui-même en deux Cahiers, composés chacun de quinze à seize feuilles d'impression, avec des gravures en taille-douce, lorsqu'elles seront nécessaires.

Le premier Cahier, formant la première partie de l'année 1782, est actuellement sous presse; il sera délivré à MM. les souscripteurs le 15 Janvier 1783, & le second cahier au 15 Juillet de la même année. Les cahiers pour les années suivantes seront ainsi publiés aux mêmes époques, de six mois en six mois. Cependant l'Académie ne propose d'engagement que pour les deux premières parties; & après les avoir reçues, on sera libre de cesser ou de continuer la souscription.

Le prix des deux cahiers brochés est de 6 liv., pris à Dijon, & de 7 l. 10 sols, pour les recevoir, francs de port, par la Poste, dans tout le Royaume. On paie d'avance en recevant la reconnoissance de souscription.

On souscrit à Dijon, chez le sieur Cauffe, Imprimeur de l'Académie, place Saint-Etienne.

A Paris, chez M. Hucherot, rue du Four Saint-Honoré, maison de M. Pottemain, la troisième porte cochère à droite en entrant par la rue Saint-Honoré.

MM. les Souscripteurs pourront remettre la même somme de 7 liv. 10 sols au Bureau des Postes dans les Provinces; & en affranchissant seulement la lettre d'avis au sieur Cauffe, dans laquelle ils lui indiqueront leurs adresses & la date de la remise de l'argent au Bureau de leur Ville, ils seront sûrs de recevoir exactement les cahiers aux termes indiqués.

Programme de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, du 25 Août 1782.

Autant l'Académie a de regret, lorsque, parmi les Ouvrages qui lui
sont

sont présentés au concours, elle n'en trouve aucun qui, sous aucun rapport; puisse mériter ses suffrages, & qu'elle est obligée de refuser les couronnes dont elle peut avoir à disposer; autant elle a d'empressement à saisir les occasions où, lors même qu'elle n'a pas de succès complets à couronner, elle trouve du moins ou d'heureux talents à encourager, ou de louables efforts à récompenser.

Elle avoit quatre Prix à distribuer cette année.

Deux réservés, qu'elle avoit destinés aux questions suivantes:

I. « Existe-t-il quelque indice sensible qui puisse faire connoître aux observateurs les moins exercés le temps où les Arbres, & principalement les Chênes, cessent de croître, & où ils vont commencer à dépérir? Et ces indices (à supposer qu'il y en ait) ont-ils généralement lieu, & affectent-ils nécessairement les Arbres, dans quelque sorte de terrain qu'ils soient venus?

II. « Quelle est la loi Hydraulique qui, en fixant la hauteur d'eau nécessaire pour le jeu des Moulins, préserveroit les fonds riverains d'inondation? Et s'il n'existe point de loi pareille qui puisse être générale, & s'appliquer à toutes les espèces de moulins à eau, placés sur quelque rivière que ce soit, quelles sont les loix particulières qui conviendroient à chaque espèce? . . . 2°. Les circonstances du poids de l'eau, de son volume & de sa pente étant données, de quelle espèce doit être un moulin pour produire le plus grand effet »?

Le Prix extraordinaire, destiné par une Mere de famille respectable, à l'Auteur du meilleur Mémoire où l'on « indiqueroit les Ouvrages qui traitent du *Læti-mictia* (1); quelle est la cause, ou manifeste, ou cachée, de cette infirmité; quels en sont les principes, qu'elle soit habituelle ou par périodes régulières, ou à des intervalles inégaux; quels sont les remèdes qui ont été proposés pour la guérir, & ceux enfin qu'une expérience constante peut faire regarder comme spécifiques ».

Dans le nombre des Pièces que l'Académie a reçues sur le premier de ces sujets, un Mémoire Latin, portant cette Devise: *Qualibet orta cadunt, & finem capta vidébunt*, lui a paru seul pouvoir mériter son attention, & devoir enfin réunir ses suffrages. Elle lui a adjugé le Prix.

Non cependant qu'elle se soit dissimulé que le système sur la circulation de la sève, d'après lequel l'Auteur a cherché à établir l'indice ou le signe qu'il s'agissoit de trouver, quoique déjà soutenu par de célèbres Physiciens, a été rejeté & fortement combattu par d'autres; & qu'en couronnant son Ouvrage, elle ait entendu adopter ce système. Le voile sous lequel la Nature a jusqu'à présent encore dérobé aux recherches des plus

(1) Ecoulement involontaire d'urine pendant la nuit.

habiles observateurs, le mécanisme du mouvement de la sève dans les plantes, met cette Compagnie dans le cas de devoir répéter ici ce qu'elle a plus d'une fois déclaré (notamment en 1733, à l'occasion de cette même hypothèse), qu'en couronnant un système, elle ne prétend point l'empreindre du sceau de la vérité; qu'elle n'en adopte aucun qu'il n'ait entraîné le consentement de tous les Physiciens, par le nombre & l'exactitude des observations & des expériences qui l'auront confirmé; que jusques-là, en donnant ses suffrages, elle garde ses scrupules; & que le Prix qu'elle adjuge à un Ouvrage dans le concours, n'est qu'une marque honorable de la préférence qu'elle lui donna sur les autres. . . . Non aussi qu'elle ait regardé comme pouvant être aussi intaillible que l'Auteur a cru pouvoir l'annoncer, le signe qu'il indique, & qu'il ne lui soit resté aucun doute à cet égard: mais déterminée par la considération que l'Ouvrage, écrit d'ailleurs avec tout l'ordre, la méthode & la clarté qu'elle pouvoit désirer, lui a paru présenter un point de vue simple, qui, saisi par différens observateurs, pourroit conduire, un jour peut-être, à l'importante découverte qu'elle a eu pour objet.

L'Auteur de ce Mémoire est M. Sébald-Justin Brugmans, Maître ès-Arts, & Docteur en Philosophie, à Groningue.

N'ayant reçu aucun Ouvrage sur la question concernant les Moulins, l'Académie a cru devoir abandonner ce sujet, & elle a réservé le Prix qui lui étoit destiné.

Enfin, à l'égard de la question proposée sur le *Leñi-minñio*, l'Académie, moins libre dans la disposition du Prix qui lui étoit consacré, a cru ne pouvoir l'adjuger qu'autant qu'elle eût trouvé dans les Pièces qui lui ont été envoyées sur ce sujet, un spécifique qui eût pu tranquilliser cette Mère intéressante qui l'a demandé, & qui eût entièrement répondu aux vœux d'humanité qui lui ont inspiré le noble dessein d'en étendre généralement le bienfait.

Une somme de 300 livres étoit promise à l'Auteur qui auroit résolu, de la manière la plus satisfaisante, les différens points de la question, & une de 150 à celui qui, sans prétendre à la Couronne Académique, auroit donné la recette d'un remède, dont l'efficacité eût été constatée par des Commissaires de l'Académie.

De quatre Mémoires que cette Compagnie a reçus, relatifs à l'ensemble de la proposition, le seul qui ait pu fixer son attention, est un Mémoire portant pour épigraphe ces deux vers d'Ovide :

Principiis obsta; sero medicina paratur

Cum mala per longas invaluere moras.

Elle l'a jugé digne des plus grands éloges, par les immenses recherches

dont il est rempli, & par le pénible travail dont il est le fruit. Mais le flambeau de l'expérience ne s'étant point malheureusement présenté sous la main de l'Auteur, pour l'éclairer principalement sur les causes qui peuvent donner lieu, chez de jeunes personnes bien portantes d'ailleurs, aux retours périodiques, & souvent très-distants les uns des autres, de l'infirmité dont il s'agit; & pour lui donner dans ce cas l'indication d'une Méthode curative particulière, l'Académie n'a pu se croire permis que de lui accorder le juste tribut de louanges dont elle l'honore ici.

Dans vingt-deux Lettres qu'elle a aussi reçues sur cette question, on s'est seulement contenté de lui indiquer différens prétendus spécifiques, & elle a dû chercher à s'assurer, ou de leur inefficacité ou de leur succès. Mais le temps & les circonstances ne lui ont pas encore permis de prononcer définitivement sur aucun.

D'après ces considérations, & du consentement de la Mère de famille qui fournit aux frais du Prix, elle a déterminé d'en renvoyer la distribution à deux ans: & elle propose de nouveau le même sujet, & sous les mêmes conditions, pour 1784.

Pour le Prix courant de la même année, qu'elle doublera d'un de ses Prix réservés, elle demande maintenant: « Quel seroit le meilleur pro-
» cédé pour conserver, le plus long-temps possible, ou en grain ou en
» farine, le Maïs ou Bled de Turquie (*Frumentum Indicum*, Maïs dic-
» tum C. B. P.) plus connu dans la Guienne sous le nom de Bled
» d'Espagne, & quels différens moyens il y auroit pour en tirer parti
» dans les années abondantes, indépendamment des usages connus &
» ordinaires dans cette Province ».

Sujets qui se trouvent proposés pour cette année 1783.

« Quel est le moyen de prévenir, dans l'usage ordinaire d'allaiter les
» Enfans-Trouvés, les dangers qui en résultent, soit pour ces enfans,
» soit pour leurs nourrices, & par une suite nécessaire, pour la popula-
» tion en général? Ou bien, quelle est la méthode la meilleure, &
» en même temps la plus économique de suppléer au lait de femme
» pour la nourriture de ces enfans? (Pour un Prix extraordinaire de
» 2000 liv., réuni avec une Médaille. Programme du 25 Août
» 1781 ».)

L'Académie ne reçoit les Pièces au concours que jusqu'au 1^{er} Avril de chaque année, lorsqu'elle n'a pas fixé d'autre terme aux Auteurs. Elle rejette celles qui sont écrites en d'autres langues qu'en François ou en Latin, & celles dont les Auteurs se font connoître directement ou indirectement. Ils doivent seulement mettre une Sentence au bas de leurs Ouvrages, & y joindre un billet cacheté, sur lequel la même Sentence

76 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

soit répétée, & qui contienne leurs noms, leurs qualités & leurs adresses.

Les Paquets seront affranchis de port, & adressés à M. de Lamontaigne, Conseiller au Parlement, & Secrétaire perpétuel de l'Académie.

Mémoire sur les Polypiers de Mer, par M. J. E. ROQUES DE MAUMORT, Professeur de Philosophie, & Pasteur de l'Eglise François, à Zell. A Zell, chez Runge, 1782, in-8°. de 75 pages & 16 Planches.

L'Auteur prépare un très-grand Ouvrage sur l'Histoire Naturelle, dont celui-ci est comme un échantillon. Après avoir fait l'extrait de tout ce que Boinare, Davila & Ellis ont dit sur les polypiers, M. de Maumort rapporte ce qu'il a observé lui-même, & il décrit l'origine, l'accroissement & la multiplication de divers coraux.

La Nature considérée sous ses différens aspects, ou Journal des Trois Règnes de la Nature, nouvelle édition, première Epoque, tome IV; par M. BUC'HOZ, Médecin de MONSIEUR. A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, près celle de Richelieu-Sorbonne, & chez Laporte, Libraire, rue des Noyers.

Ce Journal intéressant traite en forme de Lettres tout ce qui peut piquer la curiosité & l'intérêt dans tout ce qui a rapport à la Science Physique de l'Homme, à l'Art Vétérinaire, à l'Histoire des différens Animaux, à la connoissance des Plantes, à l'Agriculture, au Jardinage & aux Arts, à l'exploitation des mines, aux singularités & à l'usage des différens fossiles.

Eléments de Géographie, in-8°. de 116 pages, avec Cartes. A Paris, chez la veuve Ballard & fils, Imprimeur du Roi, rue des Mathurins, 1782.

Ces Eléments sont très-bien faits; & par leur brieveté, ils conviennent parfaitement à des enfans, dont il ne faut pas trop charger la mémoire. Mais ne pourroit-on pas faire le reproche à l'Auteur d'avoir tellement dépouillé les Cartes, sous prétexte de les rendre moins confuses, qu'il en a retranché les noms des Villes, excepté seulement ceux de quelques Capitales? encore y a-t-il plusieurs cartes où il n'y en a pas un seul. Puisque l'Auteur les cite dans son Discours, il nous paroît naturel de penser qu'elles devroient se trouver sur les Cartes.

Physique générale & particulière, par M. le Comte DE LA CÉPÈDE, Colonel au Cercle de Westphalie, des Académies & Sociétés Royales de Dijon, Toulouse, Stockholm, &c. Tom. 1^{er}, grand in-12 avec figures, A Paris, chez Didot le jeune.

Il faut bien distinguer cet Ouvrage d'une foule de semblables, qui paroissent depuis trois ou quatre ans à la honte des Sciences, & qui veulent renverser des systèmes au moins vraisemblables, & que la raison approuve, pour y substituer des chimères. M. le Comte de la Cépède, déjà si avantageusement connu par son Ouvrage sur l'Electricité, entreprend de parcourir successivement & d'approfondir toutes les parties de ce grand tout que nous connoissons sous la définition de *Science de la Nature*. Ainsi non-seulement la Nature, considérée en grand, fixe ses regards; mais encore ses trois Règnes particuliers. Ce premier volume contient d'abord un Discours ou une Introduction, où il expose l'enchaînement des connoissances qu'il se propose de développer, & des préceptes généraux sur la meilleure manière d'étudier & de traiter la Physique. Six chapitres composent ce premier volume: dans le premier, il parle de l'espace, & a grand soin de le distinguer de l'étendue; car l'étendue n'est qu'une propriété de la matière, & ne peut exister sans elle, tandis que l'espace en est indépendant; l'étendue est finie, & peut se diviser en tiers, en quarts: l'espace au contraire est infini, & l'on ne dira point le tiers ou le quart de l'espace en général. L'espace le conduit naturellement à traiter des différens vuides de la Nature, de ceux que le Physicien peut former, & des avantages que la Physique retireroit du vuide le plus parfait possible. Dans le second chapitre, il examine la matière, son essence & ses propriétés, mais seulement dans les corps simples, c'est-à-dire, dans les molécules ou les atomes. Le temps l'occupe dans le chapitre troisième. Des ces trois chapitres, que l'on peut considérer comme la Méraphysique de la science de la Nature, M. le Comte de la Cépède passe dans le quatrième aux propriétés générales des corps, à leur porosité, leur cohérence, leur pénétrabilité & leur divisibilité, &c. Le cinquième chapitre est consacré tout entier à l'attraction, dans lequel, aux deux termes fixés par Newton, la raison directe des masses & la raison inverse du carré des distances suffisans pour les grandes distances, il prouve que l'on doit en ajouter un troisième pour les petites distances, la variété des figures. Enfin, dans le dernier chapitre de ce volume, il traite de la cohérence & de l'adhérence.

78 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

Le Vigneron-Expert, ou la vraie manière de cultiver la Vigne ; Ouvrage qui a concouru à l'Académie Royale des Sciences de Nancy. A Paris, chez Durand neveu, rue Galande, in-12 de 112 pages.

D'excellents préceptes pour la culture de la vigne, & la meilleure manière de faire & de gouverner les vins des environs de Nancy, comme l'observe très-bien l'Auteur, doivent faire distinguer ce Mémoire, écrit à la vérité du ton le plus dogmatique & le plus singulier.

Francisci de Paula Schrank, &c. Enumeratio Insectorum, &c. Énumération des Insectes indigènes d'Autriche, par M. Schrank, in-8°. avec figures. A Vienne, chez la veuve Klett & Franck, & se trouve à Strasbourg chez König, 1781.

Cette Insectologie renferme 1127 espèces, sans compter les variétés. M. Schrank a adopté les genres de Linné, en supprimant cependant l'*arctabus*, & en adoptant le genre de la cardinale de Geoffroy (*Pyrochroa*) ; & comme lui, il a séparé le méloé du pro-scarabée. Parmi les espèces les plus rares, on distingue la blatte de Laponie, le capricorne des Alpes & le cousin d'Egypte, d'Hasselquist ; & parmi les nouvelles, le *scarabeus chrysomeloides*, la chrysomèle de Bulgarie, celle au corcelet verd, le charançon sans ailes, le capricorne élégant, la cardinale pourprée, la phrygane à crochets, & l'abeille des champs.

Ephemerides Astronomicae, anno 1782 & 1783, ad Meridianum Mediolanensem supputatae, ad Angelo de Casaris. Accedit Appendix, cum observationibus & Opusculis, &c. A Milan, chez Joseph Galeazzi, Libraire, 1781, 2 vol. in-8°.

Ces deux volumes renferment les tables des mouvemens célestes pour les années 1782 & 1783. Outre ces tables, on y trouve des Mémoires très-intéressants sur différents objets d'Astronomie. Dans le premier volume, on lit un Mémoire sur l'orbite de la Comète, qui parut au commencement de l'année 1779 à Milan, par M. Reggio ; les observations de la même Comète, par M. Oriani ; une Dissertation sur les Machines de l'Observatoire de Milan, par M. Reggio ; les occultations des étoiles fixes sous le disque de la lune, observées par M. Oriani ; un Mémoire sur la Comète de 1781, par M. Reggio ; les observations de la Comète qui parut aux mois d'Octobre & de Novembre 1780, faites à Paris par M. Messier. Le second volume contient, 1°. *Commentarius Francisci Reggio de latitu-*

dine speculæ Astronomica Mediolanensis ; 2°. de la précession moyenne des équinoxes , déduite des observations des anciens Astronomes , par M. Oriani ; 3°. observations de Mercure faites par le même en 1778 & 1779 ; 4°. observation de l'opposition de Jupiter avec le Soleil en 1780 , par M. Reggio ; 5°. observation de l'opposition de Saturne avec le Soleil par le même ; 6°. observation de Vénus près de son aphélie en 1780 , par le même ; 7°. observation de l'opposition de Saturne avec le soleil en 1781 , par le même ; 8°. observation de l'opposition de Jupiter avec le Soleil au mois de Mai 1781 , par M. Allodio ; 9°. opposition de Mars avec le Soleil en 1781 , déterminée par les observations , & comparée avec les tables , par M. de Césaris ; 10°. opposition de Saturne avec le Soleil en 1781 , déterminée par les observations de M. Oriani ; 11°. observation de Mercure près de son aphélie en 1781 , par M. Reggio ; 12°. observations de Vénus avant & après sa conjonction supérieure avec le soleil en 1781 , par M. Allodio ; 13°. observation de la Comète découverte au mois de Mars 1781 , par M. Oriani ; 14°. observations de l'éclipse du soleil du 16 Octobre 1781 , par le même ; 15°. observations des Satellites de Jupiter , faite avec un tube Grégorien de 2 pieds , par MM. Reggio & de Césaris , comparées avec les principales observations correspondantes & avec les tables , par M. Wargentin ; 16°. observations des Satellites de Jupiter , faites avec un tube achromatique de Dollond , de 8 pieds , par M. Oriani ; 17°. observations météorologiques faites en 1780 à l'Observatoire de Milan , par M. Reggio.

An inquiry into the cause of motion , &c. Recherche sur la cause du Mouvement ; ou Théorie générale de la Physique , enrichie de planches en taille douce ; par M. S. MILLER , in-4°. Londres , chez Etherington , 1782.

Nous ne pouvons rien dire sur cette nouvelle théorie , parce que nous ne connoissons encore que le titre de cet Ouvrage.

Georgii Proschaska , Med. D. & Professor Anatomia , &c. de structurâ Nervorum tractatus Anatomicus , &c. Traité Anatomique de la structure des Nerfs , par M. Proschaska , Professeur à l'Université de Prague. A Vienne , chez Græffer , 1782 , in-8°. de 137 pages , fig.

De nouvelles observations sur les Nerfs font le mérite de cet Ouvrage.

Acta Societatis Jablonovianæ, ab anno 1775 ad 1779. Mémoires de la Société de Jablonowski, sur divers sujets; depuis l'année 1775 jusqu'en 1779, tome V. A Léiplick, chez Kœper, 1780, in-4°. de 296 pag., avec fig.

L'impression & la distribution de ces Mémoires sont dues à la générosité du Prince Jablonowski. Presque tous les Mémoires qui composent cet intéressant Recueil sont des réponses à plusieurs questions utiles, proposées avec des Prix par ce Prince. Voici les titres des Mémoires qui composent ce cinquième volume. 1°. *De usu veterum Scriptorum Rusticorum in Agricultura hodierna*, par M. Kunz, Conseiller de Stolberg. 2°. *De lue bovinâ*, par M. Barth, Médecin. 3°. Un Mémoire sur le même sujet, par M. Birkholz. 4°. *De Helice*, par M. Gulden. 5°. *Tractatus de Cochleâ*, par M. Gerlach, Professeur d'Architecture Militaire, à Vienne. 6°. *De causis & effectibus migrationum à Populis Septentrionalibus in Provincias Imp. Rom. susceptarum*, par M. Kehrer. 7°. *Quibus ex rationibus Imperatores & Reges Carolingicæ stirpis recentiores in Germaniâ Dignitatem Ducalem restituerint, quemque postea Duces potentia gradum sine consecuti*, par M. Becker, Secrétaire des Finances, à Lubeck. 8°. *De influxu lucis in vegetationem plantarum*, par M. Ludewig. 9°. *De ratione inter Agriculturam & rem pecuariam maximè proficui*, par M. Roessig, Avocat à Léiplick.

Vingt huitième, vingt-neuvième & trentième livraisons des plantes vénéneuses de la France, par M. Bulliard. Ces deux livraisons contiennent, 1°. la renoncule âcre, Flor. Franç. *ranunculus acris*, Lin. Spec. Polyg. 779. 2°. L'agaric turbiné, *agaricus turbinatus*. 3°. Le seigle commun ergoté. Flor. Franç.; *secale cereale*, Lin. Spec. Plant. 124. 4°. L'agaric piluliforme; *agaricus piluliformis*. 5°. L'œnanthe safranée, Flor. Franç.; *œnanthe crocata*, Lin. Spec. Plant., pent. dyg. 365. 6°. Le bolet polymorphe; *boletus polymorphus*. 7°. Le genêt griot, Flor. Franç.; *genista purgans*, Flor. Franç.; *spartium purgans*, Lin. Spec. Plant., dind. décad. 474. 8°. La pezize noire; *peziza nigra*; *elvela* II. Schæff., tab. CLVIII; *peziza polymorpha*, Flor. Scot.; *peziza conica nigra*, Hall. 9°. La renoncule des champs, Flor. Franç.; *ranunculus arvensis*, Lin. Spec. Plant., Polyg. 780. 10°. L'agaric blanc d'ivoire, *agaricus eburneus*. 11°. La parisette à quatre feuillets, Flor. Franç.; *paris quadri-folia*, Lin. Spec. Plant., *osland*, tetrag. 527. 12°. L'agaric orange (vraie), *agaricus aurantiacus*. Cette précieuse Collection se continue avec succès; les soins, l'exactitude & le fini que l'on remarque dans le dessin & les couleurs, méritent certainement les plus grands éloges.

Mémoires

Mémoires Physico-Chymiques sur l'influence de la Lumière Solaire, pour modifier les êtres des trois Règnes de la Nature, & sur-tout sur ceux du Règne Végétal ; par M. J. SENEBIER, Ministre du Saint-Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoise des Sciences de Haarlem, 3 vol. in-8°. Genève, chez Barthélem Chirol, 1782.

Ce nouvel Ouvrage de M. Senebier, déjà si connu par plusieurs excellents Mémoires de Physique, & dont nous en avons imprimé plusieurs dans notre Journal, renferme dix-huit Mémoires, où il parcourt successivement toutes les modifications que la lumière solaire fait éprouver aux diverses substances qui lui sont exposées. Tous les objets qu'il y traite sont ou nouveaux, ou présentés d'une manière nouvelle, comme on pourra en juger en les parcourant. Le premier volume tout entier ne renferme qu'un seul Mémoire, divisé en 40 paragraphes, dans lesquels on voit un détail immense d'expériences sur l'influence de la lumière du soleil dans la production de l'air, que les végétaux laissent échapper quand ils y sont exposés. Tout le monde connoît les expériences de M. Ingenhouze, par lesquelles il a démontré que les plantes exposées au soleil laissoient échapper de l'air déphlogistiqué très-pur ; mais qu'à l'ombre elles ne donnoient que de l'air fixe. Celles de M. Senebier confirment la première proposition, & on doit la regarder à présent comme une vérité incontestable. Le Savant de Genève n'est pas, sur la seconde, du même sentiment que celui de Vienne ; & il attribue la production de l'air fixe à un commencement de décomposition de la plante, au lieu que le second la regardoit comme un acte de la végétation. Il est difficile de se refuser à embrasser le système de M. Senebier, en lisant son Ouvrage, & sur-tout le grand nombre d'expériences par lesquelles il appuie son sentiment. Il les a variées de toutes les façons ; & à la fin, on voit des tables, dans lesquelles il donne les résultats de ses expériences, & la quantité comme la qualité d'air fourni par les feuilles des arbres, des arbuttes, des plantes herbacées, aromatiques, étrangères, exposées à l'action du soleil sous l'eau commune & sous l'eau saturée d'air fixe. Plusieurs principes que nous avons développés dans le premier volume du Dictionnaire d'Agriculture, au mot *Air*, se trouvent ici confirmés par les expériences de M. Senebier. Le second tome renferme, 1°. un Mémoire sur cette espèce de conserve qui paroît dans les vaisseaux pleins d'eau exposés à l'air, & sur l'influence de la lumière du soleil pour les développer ; une partie de ce Mémoire a été imprimée dans notre Journal, 1781. 2°. Deux Mémoires sur l'étiollement ou sur l'influence de la lumière pour colorer en verd les feuilles vertes des plantes. 3°. Un Mé-

82 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**

moire sur quelques mouvemens des feuilles & des pétales, qui sont la tendance continuelle au parallélisme, la nutation & l'ouverture de quelques fleurs à certaines heures. 4°. Un Mémoire sur l'influence de la lumière, pour changer la couleur des bois; ce Mémoire est très-curieux, & les résultats en sont piquans & singuliers. Ce volume est terminé par quelques additions aux Mémoires précédents. Le troisième renferme, 1°. un Mémoire sur l'influence de la lumière pour changer la couleur verte des feuilles obtenue par le moyen de l'esprit-de-vin; 2°. des observations sur les feuilles des plantes, qui rougissent quand elles sont sur le point de tomber; 3°. un Mémoire sur les panachures des feuilles; 4°. un Mémoire sur l'influence de la lumière, pour changer la couleur des pétales, & sur-tout celle de leur ceinture; 5°. un Mémoire sur l'influence de la lumière solaire, pour la coloration des fruits; 6°. un Mémoire sur l'influence de la lumière solaire sur les pepins, les noyaux, les boutons à fruits, la moëlle, les racines, les résines & les huiles végétales. De tous ces Mémoires sur la Physiologie végétale, M. Senebier en tire d'excellens corollaires pour l'histoire de la végétation, dans le Mémoire qui termine ce troisième volume, non moins intéressant que les deux premiers. Il seroit trop long de les analyser, ainsi que cinq autres Mémoires renfermés dans le même volume, & qui traitent de l'influence de la lumière solaire sur le règne animal & sur le règne minéral. On doit distinguer sur tout le dix-septième Mémoire sur la lumière en général, qui jette un très-grand jour sur cette partie de la Physique.

Traité de la Maladie des grains, par M. l'Abbé TESSIER. A Paris, in-8°. 1783, avec fig., chez la veuve Hérissant, rue Neuve Notre-Dame, & chez Barrois le jeune, rue du Hurepoix.

Nous donnerons quelques détails sur cet Ouvrage intéressant.

Histoire Naturelle de Provence, contenant ce qu'il y a de plus remarquable dans les Règnes végétal, minéral, & la partie géoponique; par M. DARLUC, Docteur en Médecine, Professeur de Botanique en l'Université d'Aix, de la Société Royale de Médecine, &c. A Avignon, chez J. J. Niel, Imprimeur-Libraire, rue de la Balance, 1782, in-8°. 1^{er} vol.

L'Auteur a adopté la division par Diocèses, comme la plus commode; il décrit dans ce premier volume les Diocèses d'Aix, d'Apt, d'Arles & de Riez; son Ouvrage est une Histoire succincte des Voyages qu'il a faits pour visiter les plus hautes montagnes de Provence, & d'un grand nombre de courses entreprises, non sans beaucoup de risques & de peine. M. Darluc a eu soin d'indiquer les principales plantes dont on peut tirer quelque-avantage, tant pour les remèdes que pour les Arts. Ce Médecin Natura-

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 83

liste donne aussi la Topographie Médicale des divers Cantons de la Provence, l'analyse des eaux minérales, la Nomenclature des oiseaux & des poissons qui s'y trouvent.

Ce premier volume, qu'on lit avec beaucoup d'intérêt, contient des détails utiles dans plus d'un genre, & fait desirer que M. Darluc nous donne bientôt la suite de son travail.

Hommage aux Amateurs des Arts, ou Mémoire contenant un détail abrégé d'Inventions utiles & agréables dans la Mécanique, l'Optique, l'Hydraulique, la Balistique, la Physique, la partie Magnétique, l'Horlogerie, la Musique, la Géographie, &c. &c.; par le sieur PELLETIER, Ingénieur-Machiniste pensionné de S. A. R. Dom Gabriel, Infant d'Espagne; in-8°. A Saint-Germain-en-Laye, chez l'Auteur, rue de Poissy; & à Paris, chez la veuve Thiboust, place Cambrai.

E R R A T A

Pour le Cahier de Novembre 1782.

PAGE 379, ligne 12, lisez comme il suit:

La section horizontale de cette verge (que la figure devoit montrer comme un solide borné par des arcs de cercle) est représentée par *aa*, fig. 2; *cc* est la plaque de derrière, & *rr* sont les chevilles de la roue D, fig. 6. Soit la pièce *fg*, représentée par *bb*, attachée à la tige de l'ancre qui porte une seule palette dans cet échappement. On voit cette palette au milieu de la pièce *bb* (même fig. 2), & son jeu doit être entre les deux *rr*, qui en sont trop éloignées dans cette figure. Cette pièce porte, &c.

Ibid. Ligne 24, ff, lisez fg.

Page 380, lig. 19 }
 — 26 } fig. 6, lisez fig. 5.
 — 29 }

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

E LOGE de M. Navier, par M. VICQ-D'AZYR.	Page 3
Mémoire sur la Calcination de la Pierre calcaire, & sur sa vitrification, par M. DARCET.	19
Observations sur les Nébuleuses d'Orion.	34
Lettre de M. le Chevalier DE LAMANON à M. l'Abbé MONGEZ, relative aux Ossemens fossiles qui ont appartenu à de grands Animaux.	35
Discours prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts d'Amiens, le 25 Août 1782; par M. le Comte D'AGAY, sur les Canaux navigables.	36
Précis d'un Mémoire sur le lieu & les autres circonstances de la formation des Glacens spongieux que les rivières charrient; par M. DESMARETS.	50
Théorie des Détonnations Chymiques, par M. CHAPTAL.	61
Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 4 Septembre 1782, sur des Meches économiques.	62
Description de l'Auzomètre inventé par M. ADAMS de Londres.	65
Mémoire sur l'Acide du Sucre de Lait, par M. SCHEELE.	67
Nouvelles Littéraires.	71

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par *MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 10 Janvier 1783. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

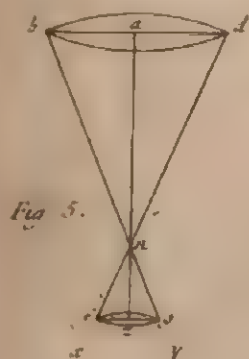


Fig. 5.

Fig. 4.





CARTE
DESTINÉE à faire connoître l'usage
du Canal sous terre de Picardie, au moyen
duquel on pourra aller par eau de la Mer
du Nord, de la Hollande, et de la Flandre,
dans l'intérieur de la France, et le premier
Port de l'Océan, sans passer
par la Manche.

- A Canal sous terre commence pour servir
la Somme à l'Écart entre Cambrai et
St Quentin
- B Canal creusé en 1734 pour servir
la Somme à l'Écart
- C Canal creusé en 1734 pour servir
la Somme à l'Écart par l'Écart de l'Écart
- D Canal de l'Écart de l'Écart et l'Écart

JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1783.

RECHERCHES CHYMIQUES

Sur la Couleur Bleue retirée des os de différens Animaux;

*Par GUILLAUME-HENRI-SÉBASTIEN BUCHOTZ ; traduit par
M. MARTIN le jeune.*

ON m'a demandé depuis peu, si par des procédés chymiques, ainsi que par les différentes couleurs bleues qu'on retire de différens os, il étoit possible de décider si un os inconnu appartenoit à un homme ou à un animal ; j'ai fait à ce sujet les expériences suivantes :

Premier Procédé. J'ai fait pulvériser grossièrement 1 once du crâne d'une jeune personne saine, tuée malheureusement par la chute d'un arbre ; j'y ai ajouté 1 once de sel de tartre ; j'ai fait calciner ce mélange lentement, à un feu modéré, jusqu'à ce qu'en le mêlant, la fumée & la flamme eussent cessé entièrement. J'ai versé le mélange dans un vase de cuivre ; à mesure qu'il se refroidissoit & qu'on ôtoit le couvercle, il répandoit une forte odeur de sel ammoniac volatil. J'ai mis cette poudre noire dans un vase de verre, qui contenoit 4 onces d'eau chaude ; je l'ai recouvert de papier, & noté ce qu'il contenoit.

Second Procédé. Bien dépouillé de toutes les membranes, une once de la poudre grossière d'un crâne de bœuf a été unie à 1 once de sel de tartre réduit en poudre fine, & soumise aux procédés de l'expérience précédente. Le résidu de la calcination laissoit échapper la même odeur de sel d'urine. Je l'ai jetté de même dans un vase qui contenoit 4 onces d'eau chaude, recouvert de papier, & noté le contenu.

Troisième Procédé. J'ai ajouté 1 once de sel de tartre à 1 once de poudre grossière d'un crâne de mouton, exactement dépouillé de ses mem-

Tome XXII, Part. I, 1783. FÉVRIER.

M

branes; je l'ai calciné avec les mêmes précautions indiquées au premier procédé, jusqu'à ce qu'il ne parût plus ni flamme, ni fumée. En le versant dans le vase de cuivre, & pendant son refroidissement, le mélange répandoit la même odeur de sel d'urine. Je le versai ensuite dans un vase qui contenoit 4 onces d'eau chaude; je l'ai recouvert, noté, & mis à côté des vases des expériences précédentes.

Quatrième Procédé. Une once de râpure de corne de cerf a été mêlée avec 1 once de sel de tartre. J'ai mis ce mélange dans un creuset, & l'ai calciné comme dans les expériences précédentes, jusqu'à ce qu'il ne parût plus ni flamme, ni fumée. Je reconnus toujours la même odeur urineuse pendant que je retirois le résidu, & pendant son refroidissement. Je jettai pareillement cette poudre noire dans un vase où il y avoit 4 onces d'eau chaude; je l'ai recouvert, mis à côté des autres verres, après en avoir marqué le contenu.

Cinquième Procédé. Les vases qui renfermoient ces mélanges ayant été exposés pendant vingt-quatre heures dans un air où le thermomètre de Fahrenheit varia du 50 degré au 55°, & ayant été remués quelquefois pendant cet intervalle, je filtrai ces dissolutions les unes après les autres; & après que l'eau de la dissolution eut passé, je jettai encore 2 onces d'eau de fontaine sur le résidu de la filtration, pour le laver complètement.

Sixième Procédé. Je pris d'abord la dissolution du crâne humain, pour la soumettre à plusieurs précipitations. J'en mis donc dix gouttes dans un gobelet, & je pris différens acides, que j'employai dans l'ordre suivant:

1°. Je versai de l'acide vitriolique goutte-à-goutte dans la dissolution, jusqu'à ce que je n'apperçusse plus d'effervescence, & que le mélange fût neutralisé: il devint à peine trouble. Après une heure de repos, il y nageoit très-peu de flocons d'un bleu grisâtre. Ils étoient en si petite quantité, qu'ils ne méritoient pas de plus amples recherches.

2°. Je saturai la dissolution avec de l'acide nitreux; je ne remarquai aucun changement de couleur pendant que je versois goutte-à-goutte de cet acide, il s'élevoit une vapeur semblable à celle qui s'exhale, lorsqu'on fait un mélange d'acide nitreux, d'esprit volatil d'urine, & d'esprit de corne de cerf.

Je ne vis aucun changement de couleur après une heure; je jettai le tout.

3°. J'ai versé de l'acide marin sur dix gouttes de la dissolution; elle prit un coup-d'œil laiteux. Le précipité blanc que j'ai obtenu n'a pas changé de couleur après une heure.

4°. Le vinaigre distillé fit peu d'effervescence avec la dissolution.

5°. Le vinaigre concentré & distillé avec la crème de tartre, fit au contraire une forte effervescence, mais ne causa aucun changement de couleur au mélange.

6°. La dissolution de sucre de Saturne dans de l'eau n'occasionna aucun changement de couleur, si ce n'est que le mélange devint laiteux.

L'esprit acide retiré du bois de hêtre, concentré & distillé, fit une forte effervescence avec la dissolution; le mélange resta transparent, & il n'y eut aucun précipité.

Il est démontré, par ces expériences, que l'on ne peut espérer de retirer que très-peu de parties bleues de cette dissolution, puisque l'expérience m'a appris que dix gouttes de lessive ordinaire de sang, saturées d'acide vitriolique, fournissent un précipité bleu très-remarquable, & que lorsqu'on le sature avec l'acide marin, il en résulte un beau précipité d'un bleu foncé.

Septième Procédé. J'ai versé peu-à-peu de l'acide vitriolique sur dix gouttes de la dissolution de crâne de bœuf, jusqu'à ce que la saturation ait eu lieu. La couleur ne changea aucunement; tous les réactifs & acides furent employés en vain, comme dans les expériences du sixième procédé.

Huitième Procédé. J'ai fait les mêmes expériences sur la dissolution de crâne de mouton, mais avec aussi peu d'effet.

Neuvième Procédé. Les mêmes expériences furent répétées sur la dissolution de corne de cerf; je n'en obtins pas le moindre changement de couleur.

Dixième Procédé. Je poussai mes recherches plus loin, & j'essayai les effets du vitriol martial sur cette dissolution. Je fis donc dissoudre une demi-once de bon vitriol martial dans 4 onces d'eau bien limpide; je filtrai la dissolution, & j'en versai une once sur chacune des quatre dissolutions dont j'ai parlé, & je laissai reposer le mélange pendant une nuit. Le lendemain, tous les mélanges avoient lâché un précipité d'un bleu jaunâtre; je les portai tous à part sur le filtre; je les lavai quatre fois avec de l'eau fraîche, & ils prirent tous alors à leur surface une couleur de rouille de fer.

Onzième Procédé. On sait que l'on retire très-bien le bleu de Prusse par le moyen de l'acide marin. Je mis donc une partie du précipité de crâne humain dans l'esprit de sel adouci, & j'obtins à l'instant une belle couleur bleue, qui prit de l'intensité après quelques heures. Je résolus alors d'employer ce moyen sur les quatre précipités.

Douzième Procédé. J'ajoutai à 4 onces d'eau 2 gros d'esprit de sel; je retirai le précipité mouillé de crâne humain de dessus le filtre avec un couteau de bois, & je le mis dans cet esprit de sel adouci; je remuai bien le tout, & dans peu de temps, le mélange devint bleu; la couleur devint plus belle d'heure en heure. Le lendemain je filtrai le mélange, & je le pesai, après l'avoir lavé: il pesoit 10 grains; la couleur étoit bleue, mais n'avoit pas autant d'intensité que le bleu de Prusse.

Treizième Procédé. Je pris les mêmes précautions pour retirer le précipité de crâne de bœuf; je fis le même mélange de 2 gros d'esprit de sel, & de 4 onces d'eau; je le mis dedans, & je remuai bien ce mélange. Je n'eus qu'une couleur sale, qui, après deux heures, devint bleuâtre. Le lendemain la dissolution étoit d'un bleu clair, & il s'étoit fait au fond du vase un précipité d'un bleu foncé: je le portai sur le filtre & le lavai: après avoir été séché, il ne pesoit qu'un grain.

Quatorzième Procédé. Le précipité de crâne de mouton fut retiré & traité avec les mêmes précautions indiquées au treizième procédé, & mis dans de l'esprit-de-sel adouci. Ce mélange ne prit qu'une couleur vert-jaunâtre: après deux heures, il ne changea pas, & resta le même le lendemain. Je n'apperçus aucun précipité bleuâtre au fond du vase; je le fis filtrer; je lavai le précipité & le séchai; il pesoit 1 grain & demi; sa couleur étoit d'un gris jaunâtre, à peu-près comme la pierre calaminaire.

Quinzième Procédé. Le précipité de corne de cerf a été traité comme les précédens, dans la même proportion d'eau & d'esprit de sel. Il se manifesta dans l'instant une couleur bleue remarquable, qui prit de l'intensité après deux heures; le lendemain le précipité étoit déjà bleu foncé. Porté sur le filtre, lavé & séché, il pesoit 2 grains, & c'étoit celui de tous dont la couleur approchoit le plus de celle du bleu de Prusse.

Il paroît, par ce qui précède, qu'on retire plus de couleur bleue du crâne humain que des autres os; & s'il est vrai que cette couleur dépend de petites molécules ferrugineuses combinées avec le phlogistique, il est démontré, par ces recherches, que les os humains contiennent plus abondamment ces deux principes.

J'ai voulu m'assurer si les principes retirés des os, & le changement de couleur, souffroient une variation dans la quantité. Je pris donc 3 onces de crâne de bœuf mêlées avec 1 once de sel de tartre; j'ai poussé le tout à la calcination, en suivant la méthode que j'ai indiquée. J'obtiens par ce moyen 3 grains d'un beau précipité bleu clair. J'ai sur-tout répété cette expérience, pour que ceux qui voudroient les faire en grand connussent sûrement les proportions d'os & de sel de tartre qu'il faudroit qu'ils employassent.



L E T T R E

A M. BERTHOLON, de Lyon.

Résultats des Expériences faites à Thierny, près Laon, avec l'Œnomètre,
pendant la vendange de 1782.

MONSIEUR,

J'ai lu, avec le plus grand plaisir, votre Mémoire sur le *Décuvage des Vins*, qui vous a mérité à juste titre la Palme, au jugement d'une célèbre Compagnie (1), toujours attentive à ne prononcer qu'en faveur du talent & du mérite. Arrivé dans ma Patrie, dont l'unique commerce est celui du vin, je me suis empressé de faire connoître votre Mémoire; il a été goûté comme je m'y attendois: on a été frappé sur-tout de la simplicité de l'instrument que vous avez imaginé pour saisir l'instant de la plus grande fermentation, & déterminer en conséquence le moment du décuvage. Nombre de personnes ont fait construire cet instrument, & si l'effet n'a pas répondu pleinement à ce qu'on attendoit, il faut s'en prendre, 1°. à la température fâcheuse qui a précédé & accompagné nos vendanges; 2°. à l'omission d'un point essentiel que vous recommandez dans votre Mémoire: je veux parler du second fond qui sert à contenir le marc dans la liqueur, & que peu de personnes de ce pays-ci ont adopté. On a été surpris de voir le flotteur de votre instrument suivre une marche opposée à celle que vous annoncez. Pour peu qu'on eût réfléchi sur la cause de sa marche, on auroit senti que, puisqu'il indique les différens mouvemens que le vin éprouve dans la cuve, le flotteur doit descendre lorsque le marc a la liberté de monter: car il ne peut le faire sans laisser un vuide que le vin tend à remplir; & pour cela, il faut nécessairement que le niveau du vin baisse. Par la même raison, lorsque la fermentation commence à cesser, & que le marc s'affaisse, il fait refluer la liqueur; elle s'élève dans la cuve, & le flotteur, en suivant ses mouvemens, doit monter. L'effet est contraire dans une cuve dont le marc est retenu & comprimé par un second fond; dans ce cas, le vin seul a la liberté de monter & de descendre. Les progrès de la fermentation s'annoncent donc

(1) La Société Royale des Sciences de Montpellier, qui couronna en 1780 le Mémoire de M. Bertholon sur cette question: *Déterminer, par un moyen fixe, simple & à la portée de tout Cultivateur, le moment auquel le vin en fermentation dans la cuve aura acquis toute la force & toute la qualité dont il est susceptible.*

par l'ascension du flotteur, & son abaissement indique un affoiblissement dans la fermentation.

J'ai fait usage de votre œnomètre, Monsieur, dans une cuve à deux fonds, ainsi que vous le recommandez, & dans des cuves sans second fond, dont les unes ont été couvertes & les autres ne l'ont point été. La vendange a été égrenée à moitié, excepté celle de la sixième cuve, qui ne l'a point été. Vous verrez, dans la Table que je joins ici, le journal exact de la marche de cet instrument; vous y remarquerez, comme moi, des irrégularités apparentes, qui tiennent sans doute au mécanisme de la fermentation, dont les effets nous sont encore en grande partie inconnus. J'ai lieu de croire, Monsieur, que votre instrument, bien observé, contribuera à nous en dévoiler quelques-uns. Quoi qu'il en soit, je me borne dans cette Lettre à vous exposer fidèlement le détail de mes expériences, & les remarques que j'ai faites, en vous priant, Monsieur, de les examiner, de les discuter, & si vous le jugez à propos, de me faire part de vos réflexions par la voie de ce Journal, pour l'instruction de mes Compatriotes & pour la mienne.

Je crois devoir dire un mot de la température que j'ai annoncé plus haut comme ayant été fort contraire au but de nos expériences. Les mois d'Août & de Septembre ont été froids & pluvieux; le raisin n'étoit point mûr, nous n'avons vendangé que le 17 Octobre, un mois plus tard que l'année dernière. Il gela à glace le premier jour des vendanges; la campagne étoit blanche; le raisin fut flétri. Nous eûmes les jours suivans ou des brouillards, ou de la bruine, ou de la pluie. Vous jugez, Monsieur, qu'avec une pareille température, les cuves n'ont dû fermenter que fort tard. Vous en jugerez par la Table suivante, qui vous mettra sous les yeux le temps que chaque cuve a cuvé & fermenté, dans un pays où le vin ne cuve ordinairement que 50 ou 60 heures.

N ^{os} . des cuves.	Durée du Cuvage.	Durée de la ferment.
	heures.	heures.
1	179	107
2	206	144
3	193	133
4	180	108
5	67	64
6	67	65

Vous voyez, Monsieur, qu'à l'égard des quatre premières cuves, il s'est écoulé 72 heures avant que la fermentation s'établît, & qu'elle a duré fort long-temps. A l'égard des dernières cuves, j'aurai l'honneur de vous observer, Monsieur, que la vendange a été foulée dans ces cuves au

moment où elles venoient d'être vidées ; que le raisin avoit paré pendant près de deux jours avant d'être foulé, & que ce raisin étant ce qu'il y avoit de moins mûr, il étoit destiné à faire ce que nous appellons du verderon.

Les cuves en fermentation avoient peu d'odeur ; l'écume étoit blanche & peu abondante ; le gaz qui s'en développait n'éteignoit la chandelle que lorsqu'on la présentait à une ouverture faite dans le marc. Les cuves ne se sont point échauffées, quoiqu'elles parussent bouillir vivement, & elles ont continué de souffler la chandelle jusqu'au moment du cuvage, quoique l'œnomètre annonçât une diminution marquée dans la fermentation. Vous voyez, Monsieur, combien de pareilles lenteurs, occasionnées par des circonstances aussi défavorables, ont dû influer sur les effets de votre instrument, & le discréditer dans l'esprit de certaines personnes qui se croient autorisées à prononcer d'après un premier essai, sans faire attention à des circonstances étrangères, qui ont pu le faire manquer en partie. J'ajouterai que la pesanteur des flotteurs qu'on a construits à Laon, a pu nuire aussi à la sensibilité de l'instrument. Ils sont de bois léger à la vérité, mais beaucoup trop longs & trop épais ; ils frottent nécessairement contre les parois du cylindre, lorsqu'on n'a pas la précaution de les contenir au moyen d'un couvercle percé, précaution qu'on a négligée.

Je passe maintenant au détail de mes expériences.

Octobre 1782.

Première Cuve (a).

Jours du mois.	Heures du jour.	Marche		Jours du mois.	Heures du jour.	Marche		Observations.		
		de l'œno- mètre.	du thermo- mètre.			de l'œno- mètre.	du thermo- mètre.			
	h.	po.	li.	degrés.		h.	po.	li.	degrés.	
19	7 f.	4	11	9,0	23	6 f.	5	6	10,0	(a) Cette cuve avoit deux fonds.
20	7½ m.	4	4	8,0	10	f.	5	7	10,0	(b) La fermentation commen- çoit à être sensible.
	6 f.	4	4	7,5	24	6½ m.	5	8	10,0	(c) La cuve débordoit : on a tiré trois seaux de vin ; l'œnomètre a descendu d'environ 3 lignes.
21	7½ m.	4	4	6,5	9	m.	6	0	10,0	(d) On a encore tiré trois seaux de vin avant l'observation.
(d)	midi.	4	11	7,0	(d)	10 m.	5	9	9,3	(e) On a encore tiré trois seaux de vin.
22	7 m.	4	11	8,0		2 f.	5	9	9,4	(f) On a encore tiré deux seaux de vin après l'observa- tion.
	midi.	5	0	8,5	(e)	7½ f.	5	9	9,0	
	6 f.	5	2	9,0	25	10½ f.	5	6	9,7	(g) On a pris la cuve qui bouillait encore, & qui soufflait la chandelle.
23	7½ m.	5	6	10,0	(f)	6½ m.	5	7	9,0	
	midi.	5	7	10,0		midi	5	9	8,5	
(e)	1½ f.	5	9	10,0		3 f.	5	9	8,5	
					(26 f.)	9½ f.	5	8	9,0	
						5 m.	5	8	9,5	

Seconde Cuve (h). Troisième Cuve (m).

Observations.

Jours du mois.	Heures du jour.	Marche de l'anom.
	h.	po. lig.
23	2 $\frac{1}{2}$ f.	9 0
	6 f.	9 0
	10 f.	8 10
24	6 $\frac{1}{2}$ m.	8 9
	10 m.	8 10
	1 f.	8 6
	7 $\frac{1}{2}$ f.	8 4
(i) 10 $\frac{1}{2}$ f.	9 9	
25 (k) 6 $\frac{1}{2}$ m.	10 2	
	midi.	9 3
	3 f.	9 3
	9 $\frac{1}{2}$ f.	9 0
26	5 $\frac{1}{2}$ m.	9 3
	3 f.	9 3
	10 f.	9 1
27	8 m.	9 0
	midi.	9 0
	4 f.	9 2
	5 $\frac{1}{2}$ f.	9 2
28 (l) 5 m.	9 7	

Jours du mois.	Heures du jour.	Marche de l'anom.
	h.	po. lig.
26	7 $\frac{1}{2}$ m.	8 10
(n) 3 f.	9 0	
	10 f.	9 3
27	8 m.	9 3
	midi.	9 3
	4 f.	9 3
	5 $\frac{1}{2}$ f.	9 4
28 (o) 5 m.	9 4	
Cinquième Cuve (p).		
28	10 m.	8 4
	5 f.	8 4
29	10 m.	8 10
(q) 2 f.	9 0	
Sixième Cuve (r).		
29	5 f.	7 6
	10 f.	8 0
30	7 m.	8 2
	10 m.	8 1
	10 f.	8 6
31	midi.	7 10
(s) 6 f.	8 4	
Nov. 10 f.	8 1	
(r) 8 m.	8 1	

(h) Cette cuve avoit commencé à fermenter le 22 ; elle n'avoit point de second fond, & elle étoit couverte avec des planches.

(i) Le marc touchoit les planches ; il ne pouvoit plus monter ; il falloit que le vin s'élevât.

(k) A dix heures du matin, j'ai fait supprimer les planches, & renforcer le marc.

(l) On a pris la cuve qui fermentoit encore, & qui souffloit la chandelle.

(m) Cette cuve n'avoit point de second fond, & n'étoit point couverte ; elle avoit commencé à fermenter le 23 à deux heures du soir.

(n) On a renforcé le marc.

(o) On a pris la cuve qui fermentoit & souffloit encore la chandelle.

(p) Je n'ai point placé l'œnomètre dans la quatrième cuve : cette cinquième cuve étoit dans le même état que la troisième ; elle contenoit du verdon, & avoit commencé à fermenter le 20 à dix heures du soir, trois heures après avoir été foulée.

(q) On a pris cette cuve qui fermentoit encore.

(r) Cette cuve contenoit aussi du verdon ; elle n'a point été égrenée ; elle a été foulée le 29, & elle fermentoit le même jour à 4 h. du soir.

(s) On a renforcé le marc.

(t) On a pris la cuve ; la fermentation paroïssoit bien affoiblie.

Je vous prie, Monsieur, d'examiner avec soin le Tableau que je viens de vous mettre devant les yeux. Vous remarquerez que la marche de l'œnomètre, dans la troisième & la cinquième cuve, paroît avoir été contraire à ce qu'on devoit attendre. J'aurai l'honneur aussi de vous faire observer que, dans les cuves sans second fond, l'œnomètre commence par monter. Ce n'est qu'après un certain temps, & lorsque la fermentation approche de son *maximum*, qu'il descend pour monter ensuite de nouveau, & annoncer que ce *maximum* est passé, &c. &c.

J'avoue qu'il y auroit eu plus d'exactitude dans mes expériences, si j'avois placé l'œnomètre dans chaque cuve aussi-tôt après le foulage. La première & la sixième ont été dans ce cas ; mais comme je n'avois que deux œnomètres, il ne m'a pas été possible de faire mieux. Je me propose de m'en procurer plusieurs, pour recommencer ces expériences l'année prochaine.

Je

Je ne parle point du thermomètre, dont je n'ai suivi la marche que dans la première cuve. Comme les cuves se sont peu échauffées, il ne s'est pas beaucoup plus élevé qu'à l'air extérieur. Je pense qu'en général cet instrument est un mauvais guide pour fixer le moment du décuvage. J'en dis autant de l'épreuve de la chandelle, de la dégustation, de l'odeur, &c., & rien en ce genre ne me paroît jusqu'ici préférable à votre instrument.

Je suis, &c.

COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, &c.

Thierry, 2 Novembre 1782.

S U I T E

D U D I S C O U R S

Prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts d'Amiens, le 25 Août 1782;

Par M. le Comte D'AGAY, Intendant de la Province, sur les avantages de la Navigation intérieure, & sur le Canal de Picardie.

LA Picardie, distinguée par son heureuse position entre les Provinces commerçantes du Royaume, réunie aux différentes branches de navigation intéressantes dont elle est susceptible, l'avantage d'ouvrir la communication de la Capitale & des Provinces méridionales & occidentales avec les Pays-Bas, la Hollande & les Royaumes du Nord; traversée dans sa partie supérieure par la rivière d'Oise, qui se joint à la Seine, elle est en même temps l'origine de deux grandes rivières, la Somme & l'Escaut, qui, par leurs cours opposés, étendent la Navigation, & forment des communications différentes, l'une avec la Manche, l'autre avec la Mer du Nord.

L'Escaut, qui prend sa source auprès de l'Abbaye du Mont-Saint-Martin, parcourt le Cambresis & le Hainaut jusqu'à Valenciennes, où

devenu navigable, il continue son cours par *Condé, Mortagne, Tournay, Gand & Anvers*, où il se termine dans la mer.

La Somme, qui commence deux lieues au-dessus de Saint-Quentin, prenant une direction opposée, traverse la Picardie dans toute sa longueur; & réunissant au-dessous d'Amiens les eaux partagées en différents canaux, elle forme une Navigation intéressante, mais difficile, par Abbeville, jusqu'à la mer, où son cours se termine entre le port de Saint-Valery & l'ancien port du Crotoy.

La proximité si précieuse de trois grandes rivières a fixé l'attention particulière du Gouvernement, qui a formé le projet de les réunir entr'elles, & de perfectionner leur Navigation. Telle est l'origine des trois canaux importans, que des vues supérieures d'administration ont adoptés & ordonnés dans cette Province. La grande utilité de ces canaux, dont l'un est terminé, & les deux autres commencés, ne peut s'apprécier que par les avantages inestimables qu'ils procureront au commerce général du Royaume après leur entière exécution.

Le premier canal que l'on ait exécuté dans cette Province, connu sous le nom d'ancien canal de Picardie ou canal de *la Fère*, est l'ouvrage de M. Crdzat, pour former la jonction de la Somme avec l'Oise (1); ce canal, tiré des eaux de la Somme, près Saint-Quentin, côtoie les étangs de cette rivière jusqu'à *Arthem*, où il partage ses eaux, pour en conduire une branche, par différentes écluses (2), jusqu'à l'Oise, vis-à-vis de Chauny; & avant cette jonction, il arrose une nouvelle branche, qui prolonge la Navigation jusqu'aux Fauxbourgs de la Fère.

Par ce premier canal, la Picardie a commencé de jouir d'une Navigation importante avec la Bretagne par la Seine, le canal de Briare, la Loire; & avec la Bourgogne, par la Seine & l'Yonne; mais cette communication concentrée dans un point de la Picardie, ne pouvoit vivifier le commerce de cette Province, & franchir les obstacles qui la séparent de la Flandre & des Pays-Bas, que par la jonction de la Somme avec l'Escaut, & par une Navigation formée dans le sein de la Somme, ou sur ses bords. Le Gouvernement, convaincu de l'importance de ce double projet, en confia l'examen & l'exécution (3) à M. Laurent, célèbre par des monumens de génie & de zèle (4), qui rendent son nom également re-

(1) Ce canal, commencé en 1718, a été rendu navigable en 1738; le Roi en a fait l'acquisition en 1767, & l'a réuni à son Domaine.

(2) Ces écluses sont celles de *Pont, Jussy, Voyaux, Fargnières, Tergny, Viry & Senicourt*.

(3) Arrêts du Conseil des 24 Février 1769 & 18 Mai 1770.

(4) La Navigation de la *Scarpe*, le dessèchement de dix mille arpens sur les bords de cette rivière, les machines propres à l'exploitation des mines de charbon du Haynaut, la machine pour lever & descendre la grille poterne à Valenciennes, &c. *Nécrologe des Hommes célèbres*, de 1774.

commandable dans les Provinces d'Artois, de Flandres, de Picardie & de Haynault.

Le projet de rendre la Somme navigable dans sa partie supérieure, & de perfectionner la Navigation dans sa partie inférieure, réunit les plus grands avantages pour le commerce & l'Agriculture de cette Province. D'une part, ouvrir la circulation de ses grains d'une extrémité à l'autre, & leur versement dans les autres Provinces; faciliter l'importation de toutes les épiceries qu'elle fait circuler dans l'intérieur du Royaume, & l'exportation de ses Manufactures qu'elle débite aux Etrangers & aux Nationaux; la décharger des transports par terre des convois militaires, si onéreux en temps de guerre: d'autre part, dessécher & rendre à l'Agriculture près de deux mille arpens de marais, ou d'étangs formés par l'épanchement des eaux de la Somme: c'est une opération digne d'un règne bienfaisant, & dont cette Province éprouve l'utilité à mesure que les circonstances permettent d'en avancer les progrès.

Le Canal (1) qui doit former la Navigation de la Somme jusqu'à Amiens, sur une longueur de cinquante milles, commence à Saint-Simon, où il se sépare de l'ancien canal, pour suivre la rive gauche de la Somme, & dessécher quinze cents arpents de marais qui sont sur ses bords: il traverse plusieurs fois cette rivière, passe près de la Ville de Ham; & se portant sous les murs de Péronne dans une longueur d'environ dix-sept milles, qui contiendra cinq écluses, il côtoie & traverse successivement différens étangs, parvient à l'écluse qui sera construite près de la Ville de Bray, & se réunit enfin à la rivière de Somme, dont il suivra le cours jusqu'à Amiens, en faisant disparaître les sinuosités qui s'y rencontrent.

Cette Navigation, plus simple & plus courte (2) que celle des anciens projets, seroit aujourd'hui achevée & perfectionnée, si elle n'avoit pas éprouvé des contradictions, & même une suspension, par des ordres supérieurs, en 1775. Présent à la discussion qui a épuré ce projet sous les yeux du Gouvernement, éclairé par d'habiles Ingénieurs, mon zèle & mes vœux pour le bien de cette Province ont été satisfaits, par la décision qui a ordonné la continuation des travaux du canal de la Somme en 1777: ils sont dirigés avec autant d'intelligence que d'économie par M. Laurent de Lionne, dont les talents, formés par un oncle célèbre, lui ont mérité la confiance du Gouvernement, & l'honneur d'être associé à cette Compagnie.

(1) Cet Ouvrage a été commencé sous l'administration de M. Dupleix, alors Intendant de Picardie.

(2) Le canal de M. Laurent est plus court de quatre mille toises, & contient deux écluses de moins que le canal anciennement projeté.

Dans le plan des travaux de la Somme, l'utilité d'une Navigation nouvelle dans sa partie supérieure, avoit fait préférer cet ouvrage aux travaux qui doivent perfectionner sa Navigation intérieure; mais les barremens que les sables de la mer augmentent sans cesse à l'embouchure de la Somme, & les variations continuelles du lit de cette rivière, qui rendent cette Navigation aussi difficile que dangereuse, ont accéléré les vues du Gouvernement sur le rétablissement du port de Saint-Valery, & sur la sûreté de la Navigation dans cette partie, par la construction d'un canal sur la rive gauche de la Somme; les vérifications & nivellemens préliminaires ont été ordonnés en 1778, & adoptés cette année par un nouvel Arrêt (1), qui étend jusqu'au port d'Amiens, le projet de perfectionner promptement cette Navigation.

Vous sentez, Messieurs, tout le prix de ce nouveau bienfait de Sa Majesté, qui partage, comme un père tendre (2) & généreux, les besoins & les dépenses du commerce de la Province dans cette entreprise utile, & qui applaudit à la bienfaisance de Monseigneur le Comte d'Artois dans les secours qu'il s'empresse aussi d'accorder pour le succès d'une Navigation aussi avantageuse au Ponthieu. Ces faveurs particulières comblent les vœux & la reconnaissance de cette Province, & ne lui laissent à désirer, pour la perfection de sa Navigation, que la continuation du monument le plus important pour tout le Royaume, qui doit joindre la Somme avec l'Escaut, & ouvrir la communication la plus intéressante entre les Mers.

Les Navigations intérieures se multiplioient de toute part dans les Provinces septentrionales. L'Artois avoit converti en rivières navigables l'Aa, la Lis & la Scarpe; la Flandre entière étoit déjà percée par des canaux, qui l'unissoient intimement avec les nouvelles Navigations de l'Artois, & qui devoient la réunir par le canal de la Sensée avec le Haynaut & le Cambresis. Ces deux Provinces projettoient d'achever la Navigation de l'Escaut dans sa partie supérieure, & toutes ensemble confondoient leurs vœux avec ceux de la Picardie pour former une Navigation générale par la jonction de la Somme avec l'Escaut. Ce projet étoit digne d'une grande Monarchie, par ses grands avantages & ses difficultés. Le Gouvernement, éclairé sur les uns & les autres, mais convaincu de la gloire & de l'utilité d'une pareille entreprise, chargea M. Laurent de cette importante opération.

Dans l'espace intermédiaire qui sépare la Somme de l'Escaut, sur les confins de la Picardie, entre Saint-Quentin & Cambrai, s'élèvent des

(1) Arrêt du Conseil des 19 Octobre 1778 & 10 Mars 1781.

(2) Le Roi a accordé une somme annuelle pour contribuer aux dépenses de ces travaux. Monseigneur le Comte d'Artois a voulu y concourir par un don considérable.

hauteurs entrecoupées par des vallées, qui avoient fait échouer tous les projets de réunion de ces deux rivières, soit par la grande dépense nécessaire pour les ouvrir, soit par la rareté des eaux dans cette partie. M. Laurent vérifia différentes fois le nivellement des vallées & la hauteur des eaux, & reconnut avec certitude que la communication de la Somme avec l'Escaut, par un canal à ciel ouvert, coûteroit au moins 20 millions; qu'il enleveroit à l'Agriculture un terrain immense, par la largeur de l'ouverture & la hauteur des talus; qu'il exigeroit un grand nombre d'écluses, & qu'il seroit presque toujours en danger de manquer d'eau.

Ces difficultés réunies auroient triomphé de toutes les ressources de l'art; mais c'est le privilège du génie de vaincre tous les obstacles. M. Laurent conçut le projet d'établir une navigation souterraine, par un canal percé sous la montagne, sur une longueur de sept milles, qui diminueroit beaucoup l'obstacle des niveaux très-disproportionnés des deux rivières (1), abrégeroit la longueur de la Navigation, & la mettroit constamment à l'abri de la disette d'eau; conserveroit à l'Agriculture dix-huit cents arpens de terre, & n'excéderoit pas 4 millions de dépense.

La noble hardiesse de ce projet fut soumise aux vérifications propres à régler la confiance du Gouvernement sur les vrais obstacles qu'une prudence impartiale exigeoit d'approfondir, *la nature du terrain & la suffisance des eaux*; & l'on reconnut, après des sondes répétées, que les différents bancs de pierre qui se trouvoient dans le lit de l'excavation, étoient assez solides pour épargner la maçonnerie de la voûte dans une partie du canal, & pour en permettre facilement (2) la construction dans les endroits qui l'exigeroient. Il fut aussi vérifié que les eaux des puits du pays étant supérieures de 30 & même 50 pieds au canal projeté, & n'étant sujettes à aucune variation, elles seroient toujours plus que suffisantes pour fournir à la Navigation du canal, sans aucun secours étranger.

Ces différentes opérations éclairoient la sagesse du Gouvernement sur la possibilité d'un projet aussi intéressant, dont le succès ne pouvoit qu'honorer l'industrie de la Nation: mais la prudence vouloit que cette entreprise célèbre fût encore autorisée par la nécessité de l'employer, ou du moins de la préférer, en la comparant à l'ancien projet, souvent proposé, d'ouvrir la communication de la Hollande & de la Flandre avec l'intérieur du Royaume, par la jonction de l'Escaut à la Sambre, & de la Sambre à l'Oise. Cette surabondance de sagesse & de précaution ne laissa point la préférence indécise entre les deux projets. Des

(1) L'Escaut, en le prenant à sa source, est 60 pieds plus haut que la Somme. Le canal souterrain, à son ouverture près de *Fanduitte*, est 45 pieds plus bas que l'Escaut, & 15 pieds plus haut que la Somme.

(2) L'abondance des matériaux permet de voûter aussi facilement que de percer la montagne.

observations aussi exactes qu'avantageuses au projet du canal souterrain, achevèrent de fixer les vues & la confiance du Gouvernement en faveur de ce monument. Il est aisé de les sentir & de les apprécier.

Si l'on compare les deux projets pour la facilité de la Navigation, on reconnoît qu'il y auroit au moins cinquante écluses à parcourir dans le trajet de Valenciennes à la Fère, au lieu de vingt cinq qui suffiront pour le même trajet, en achevant la communication de l'Escaut avec la Somme par le canal de Picardie (1). Le commerce du Cambresis, de l'Artois & d'une grande partie de la Flandre, auroit vingt-sept lieues de chemin à faire de Cambray à la Fère par la Sambre, au lieu de dix-sept par le canal de Picardie; il paroîssoit même très-doux aux yeux de M. Laurent, que les eaux de la Sambre, au-dessus de Landrecy, pussent alimenter en tout temps cette Navigation; & des personnes aussi instruites qu'impartiales conservent cette opinion. Le canal de Picardie au contraire sera, par sa position profonde, constamment à l'abri de ces variations si nuisibles au commerce. Enfin, la jonction de l'Escaut à l'Oise par la Sambre, coûteroit au moins 8 millions, pour remplacer très-imparfaitement le canal de Picardie, dont le premier devis est de 4 millions, & qui ne coûtera plus à l'Etat que 550,000 livres pour l'achever & le perfectionner (2).

C'est d'après l'examen le plus réfléchi de ces différens projets, que le canal de Picardie fut adopté (3), & les travaux commencés sous la direction de M. Laurent. La tête du canal est placée près de Saint-Quentin, d'où il s'étend au couchant pour entrer sous la montagne, près du Village de *Lesdin*, à quatre milles de Saint-Quentin: il doit la parcourir par une galerie souterraine de sept mille vingt toises, pour en sortir près du Village de *Vendhuile*, & continuer son cours à ciel ouvert jusqu'à Cambray, partie dans la Picardie, partie dans le Cambresis; il sera éclairé par des puits de distance en distance: sa largeur, suivant les premiers projets, seroit de 20 pieds, sur laquelle des banquettes de 2 pieds de chaque côté, pour le hallage, laisseront 16 pieds d'eau pour le passage des bateaux, & sa hauteur seroit de 20 pieds, ou même moindre, suivant les décisions du Gouvernement. Enfin, pour achever les détails les plus essen-

(1) Personne n'ignore combien la multitude d'écluses augmente les embarras de la Navigation, & même la suspend souvent par le dérangement & les réparations d'une seule écluse.

(2) Suivant l'offre faite par une Compagnie, qui se soumet à l'achever sous cette condition, & moyennant une jouissance suffisante pour l'indemniser de cette entreprise patriotique.

(3) Par Arrêt du Conseil du 29 Février 1769, qui ordonne aussi les travaux à faire pour rendre l'Escaut navigable depuis les limites de la Picardie jusqu'à Valenciennes, & nomme M. Laurent Directeur général de ces Ouvrages.

tiels de la communication de la Somme avec l'Escaut, les parties du canal à ciel ouvert contiendront six écluses, dont trois du côté de la Somme & trois du côté de l'Escaut.

Ce monument, dirigé par le zèle le plus actif, s'accrédita promptement par le succès des premiers travaux, & sa réputation s'étendit aussi rapidement dans les Pays étrangers que dans le Royaume. En 1772, pour démontrer d'une manière sensible la solidité du terrain, on exécuta une partie en grand de galerie souterraine dans les dimensions de 20 pieds de hauteur & de largeur que doit avoir le canal; & cette partie, qui subsiste aujourd'hui sans aucune altération, excita la curiosité de M. le Duc & Madame la Duchesse de Cumberland, que j'eus l'honneur d'y recevoir par ordre du Roi, & qui témoignèrent leur admiration de cet ouvrage (1). En 1773, la galerie souterraine étoit percée sur la longueur de cinq mille toises, & la célébrité de ce monument s'accrut encore par la visite & le suffrage dont Monseigneur le Comte d'Artois daigna l'honorer en 1774, & par le concours du Public & des personnes les plus distinguées par leur rang & leurs connoissances, qui se sont empressées de l'examiner depuis cette époque.

Si la critique la plus sévère a su répandre des doutes & des nuages sur ce monument mémorable, & en a fait suspendre les travaux après la mort de son Auteur; si les suffrages réunis d'Observateurs éclairés de toutes les Nations n'ont pu le soustraire entièrement à la fatalité qui poursuit les grandes entreprises, il recevra sans doute un nouvel éclat de la sagesse souveraine, qui décidera sa continuation & sa perfection.

Je ne retracerai point à vos yeux, Messieurs, les difficultés si souvent approfondies & toujours renaissantes contre ce monument, dont l'inspection locale fait évanouir les objections & les préventions; mais j'intéresserai vivement votre attention, en suivant dans ces voûtes souterraines les traces de l'illustre Voyageur, dont la visite est aussi mémorable par ses observations éclairées sur cet ouvrage, que par son rang suprême.

L'Empereur, sous le nom de Comte de Falkeinstein, après avoir visité les grands monuments de l'Europe, & considéré avec une attention particulière ceux qui intéressent la Navigation depuis la Mer Caspienne jusqu'aux extrémités de l'Italie, se rendit le 28 Juillet 1781 au canal souterrain, dont il examina beaucoup le site extérieur. Descendu dans la galerie souterraine, il reconnut au premier coup-d'œil l'empreinte du génie dans la grandeur & la simplicité de ce monument, & témoigna son admiration par ces expressions sublimes : *Je suis fier d'être homme, en voyant un de mes pareils*

(1) Lettre de M. Prevôt de Bellings, Lieutenant Général des Armées du Roi d'Angleterre, datée du 26 Septembre 1773, adressée à M. Laurent, par ordre de M. le Duc & Madame la Duchesse de Cumberland.

concevoir & exécuter un ouvrage semblable ; je sens que cette idée m'élève l'ame !

L'auguste Voyageur , parcourant en bateau une partie de la galerie souterraine , discuta , pendant cette Navigation extraordinaire , les différens objets de commerce qu'une communication plus facile par ce nouveau canal feroit circuler entre les Etats des Pays-Bas , la Hollande & l'intérieur de la France. Calculateur aussi éclairé qu'impartial de la balance de ce commerce , il apprécia la grande utilité du canal de Picardie pour le commerce de la France , par l'économie des transports dans l'intérieur du Royaume en temps de paix , leur sûreté pendant la guerre , & par la réunion de cette Navigation avec toutes les Mers qui baignent la France (1). Mais en témoignant sa surprise de l'interruption de cet ouvrage , il voulut être instruit de la nature des difficultés qui avoient fait naître des doutes , & se livra pendant deux heures à cette discussion intéressante , dont le résultat vous découvrira la profondeur de ses connoissances sous le voile de la Majesté Souveraine.

L'illustre Observateur fixant d'abord son attention sur la solidité de l'ouvrage , examina curieusement la nature du terrain dans lequel il est construit ; & reconnoissant par-tout des bancs de pierre très durs , dont il est difficile de détacher quelques morceaux , il marqua la plus grande conviction de la solidité d'un ouvrage creusé dans ces masses , *qui ne pourroit s'écrouler* , ajouta-t-il , *que par une révolution dans le globe.*

Le projet de voûter en maçonnerie les parties de terrain qui auroient moins de consistance , lui parut concilier parfaitement la solidité de cet ouvrage avec l'économie.

La suffisance des eaux pour la Navigation du canal , & l'effet de leur filtration dans les terres , se présentoient naturellement dans l'ordre des objections que l'Empereur vouloit approfondir. La grande élévation de l'Escaut sur le canal , qu'il avoit reconnue lui-même ; la tendance des eaux du Pays au niveau de celles de la galerie souterraine , certifiées par plusieurs visites nouvelles ; enfin , l'état actuel des eaux du canal , dans un temps de grande sécheresse , démontrèrent à ses yeux combien le prétendu danger du manque d'eaux ou de leur filtration nuisible au canal , étoit peu fondé (2).

Pour éclairer scrupuleusement sur tous les points un suffrage aussi respectable , l'inconvénient qui pourroit naître de la résistance des eaux dans

(1) Avec la Manche , par la Somme & la Seine ; avec l'Océan , par la Loire ; & avec la Méditerranée , par le canal de Bourgogne & le Rhône.

(2) L'Empereur voulut bien vérifier lui-même que le bruit d'une chute d'eau que l'on avoit dénoncée comme un gouffre où les eaux se perdoient , provenoit d'un simple batardeau.

un canal étroit, fut exposé fidèlement aux yeux de l'Empereur : mais l'expérience faite par M. Laurent de Lionne dans un canal de mêmes largeur & profondeur que le souterrain, avec un bateau tel qu'on les emploie dans les canaux de Flandres, & avec la même vitesse de marche des Mariniers, ayant prouvé que l'accroissement de la résistance est peu sensible, parut à ce Prince supérieure aux doutes & aux contradictions (1).

Mais les recherches de l'illustre Observateur du canal n'étoient point épuisées par l'examen qu'il avoit fait de la possibilité & de la sûreté de cet ouvrage : il fixa son attention sur les obstacles physiques qui avoient fait proscrire le projet d'un canal à ciel ouvert, pour y substituer un canal souterrain. En considérant sous ce point de vue la position des vallées les plus basses entre la Somme & l'Escaut, qui sont beaucoup plus élevées que la source de l'Escaut, il reconnut la nécessité qu'il y auroit, ou de tenir fort élevé le canal à ciel ouvert, ce qui le feroit manquer d'eau ; ou de l'abaisser beaucoup par de profondes excavations avec de larges ouvertures dans la partie supérieure, ce qui occasionneroit d'énormes dépenses, outre la perte de quinze cents arpens de terre : observant d'ailleurs qu'il faudroit douze à treize écluses pour descendre de l'Escaut à la Somme, & que toutes ces dépenses & pertes coûteroient environ 20 millions ; il continua, par ses éloges, la haute idée qu'il avoit conçue de l'entreprise du canal souterrain. Ses réflexions méritent d'être conservées dans leurs propres termes. *Ce qui me fait admirer, dit ce grand Prince, le génie de l'Auteur, c'est d'avoir épargné, par ce souterrain, plus de 12 millions à la France, & conservé beaucoup de terres à l'Agriculture ; d'avoir, par la direction de sa ligne, & par l'épargne des écluses, raccourci la Navigation, avec la certitude de ne jamais manquer d'eau : tout cela me présente l'ouvrage d'un homme de génie, & qui peut servir de règle pour établir des communications impossibles ou trop dispendieuses à ciel ouvert.*

Avant de sortir du canal, l'Empereur se rappella que l'on avoit voulu le détourner de visiter cet ouvrage, par le danger de la grande fraîcheur & de l'air mal-sain qu'on y respire, & il s'expliqua encore dans ces termes : *Depuis deux heures que je suis dans ce souterrain, occupé à voir, écouter & parler, je n'y éprouve d'autre froid que celui qui règne dans tous les souterrains d'une certaine profondeur ; j'y respire un air bien renouvelé, exempt de ces vapeurs meurtrières que l'on ne rencontre que trop souvent dans nos mines d'Allemagne, où je suis descendu plusieurs fois, & où un million d'hommes*

(1) M. Laurent de Lionne cita l'exemple des écluses de Saint-Omer, qui ont 14 pieds d'ouverture, & reçoivent librement les plus grands bateaux de Flandres ; qui ont de 13 à 14 pieds & demi de largeur, comme le canal souterrain ; & il ajouta l'offre qu'il a faite au nom d'une Compagnie, qui se charge de faire passer dans le canal souterrain tous les bateaux de deux mille quintaux, moyennant 20 liv. par bateau, quoiqu'il en coûte le double pour remonter la Seine sur une pareille longueur.

passent, sans contrainte, plus des deux tiers de leur vie; les tireurs de bateaux n'auront ici aucun danger à courir (1).

L'auguste Voyageur termina sa visite du canal par l'inspection des travaux extérieurs, & voulut examiner les déblais de cette grande excavation. Après les avoir considérés avec l'attention & les connoissances d'un *Minéralogiste*, & n'y avoir reconnu que de la craie & des cailloux, il lui parut certain que la voûte du canal ne peut être détériorée par l'infiltration insensible & nécessaire des eaux pluviales; ce qui ne pouvoit arriver que dans le cas où des lits de glaise arrêtant les eaux pluviales, les forceroient de se porter vers un point plutôt que vers un autre; inconvenient que l'on ne doit pas craindre dans un terrain homogène & de pure craie, comme l'est celui-ci.

L'illustre Souverain finit ses observations par la comparaison glorieuse de l'utilité du canal de Picardie, qui doit ouvrir en France la communication la plus importante des Mers avec les grands canaux de Russie qu'il avoit visités, & qui réunissent les Mers dans ce vaste Empire. Il se rendit ensuite au Port de Saint-Quentin, où l'on embarque les mâts destinés pour la Marine de Sa Majesté, qui les fait venir des forêts du Nord pour défendre les droits de l'Amérique & venger la liberté des Mers. Ce spectacle renouvela ses regrets sur la suspension du canal, qui feroit jouir le Royaume d'une Navigation non interrompue, depuis le fond du Nord jusqu'à Brest, en évitant la traversée dangereuse de la Manche, & en épargnant des transports par terre très-onéreux à l'Etat (2).

L'Empereur saisit avec bonté cette dernière occasion de marquer à M. Laurent de Lionne son estime pour ses connoissances & ses talens, dignes de porter ce grand ouvrage à sa dernière perfection; & il honora des témoignages les plus précieux de satisfaction & de sensibilité mon zèle pour ce monument, & mon empressement respectueux de satisfaire sa curiosité (3).

(1) L'Empereur observa, dans le canal souterrain, un nid d'hirondelle, qu'il voulut reconnoître lui-même, comme une preuve de la température de l'air dans ce souterrain.

(2) Les mâts que l'on tire du Nord, viennent par eau jusqu'à Bouchain, d'où on les transporte, pour les embarquer au Port de Saint-Quentin, tant de communication entre l'Escaut & la Somme. Il est reconnu que si le canal de Picardie avoit été continué & achevé, l'économie sur les transports des convois militaires & approvisionnemens de marine, depuis le commencement de cette guerre, auroit suffi pour dédommager des frais de sa construction; ce qui auroit encore évité l'extrême dégradation des grandes routes dans la Picardie & le Cambresis.

(3) L'Empereur étoit accompagné, dans cette visite au canal, du Général Tercy & de M. Romberg, célèbre Commerçant des Pays-Bas. M. de la Gainerie, Ingénieur de la Marine, & M. Rigaud, Physicien de la Marine, & Correspondant de l'Académie des Sciences, assistèrent à cette visite, & eurent l'honneur d'entretenir souvent l'Empereur, & d'en recevoir des témoignages de satisfaction.

Telle est la visite mémorable, qui doit être précieusement conservée dans les Annales des Sciences & des Arts. C'est ainsi que Pierre le Grand préparoit la félicité de ses Peuples dans les chantiers de la Hollande, dans les Manufactures de France, & dans la visite des monumens consacrés par les Sciences & les Arts à l'utilité & au bonheur de l'humanité. Sa gloire se perpétuera, comme son exemple, dans les augustes époux, l'espérance du Nord & les délices de la France, par leurs vertus aimables, qui ont captivé l'amour & l'admiration des Peuples. Leur passage rapide dans cette Province, qui a volé sur leurs pas, m'a rendu dépositaire de leurs regrets de ne pouvoir pas examiner le canal souterrain, & de l'intérêt plein d'estime qu'ils ont témoigné pour ce monument, dont la célébrité est connue dans le Nord (1). Sa perfection sera l'époque la plus éclatante de la Navigation intérieure du Royaume, & j'y trouverai le prix le plus flatteur de mon amour pour la vérité, & de mon zèle le plus ardent pour le bonheur de cette Province (2).

Les grands monumens de Navigation intérieure que je viens de présenter à vos yeux, Meilleurs, ne sont pas les seuls qui méritent l'attention du Gouvernement bienfaisant qui veille au bonheur d'une grande Nation également digne de l'amour & des bienfaits de son Souverain. Combien de Provinces fertiles, mais languissantes, faute de communications, voient circuler dans leur sein des rivières anciennement navigables, ou qui le deviendroient aisément, & qui les enrichiroient mutuellement par l'échange du superflu de cette abondance funeste ! l'*Arroux* dans l'*Autunois*, pays très-fertile, & qui fournit des productions de tout genre ; dans le *Berry*, centre du Royaume, l'*Evre* & le *Cher*, qui, en perdant leur ancienne Navigation, ont éteint le Commerce & l'Agriculture dans cette Province ; dans le Limosin, la *Vienne* & la *Vézère*, dont on peut facilement prolonger la Navigation ; dans le Poitou, le *Clain*, qui a joui long-temps d'une Navigation, interceptée aujourd'hui par les digues des moulins, désordre très-commun & très-funeste à la Navigation intérieure du Royaume !

Dans la Bretagne, combien de projets ont été proposés pour vivifier l'Agriculture & le Commerce intérieur de cette importante Province, inculc en grande partie, & qui verroit sans doute renaître sa fécondité &

(1) Le canal souterrain a été visité par ordre de l'Impératrice de Russie, par M. de Kerfaccoff, Capitaine du Génie au service de Russie.

(2) M. de la Millière, Intendant des Ponts & Chaussées, a été chargé par le Gouvernement d'examiner cet ouvrage, & a rempli ses vues avec autant d'exactitude que d'impartialité. On ne doute pas que sur le compte qu'il a dû en rendre, M. Joly de Fleury, Ministre des Finances, si zélé pour le bien & la gloire du Royaume, ne propose à Sa Majesté la continuation & la perfection de ce monument.

sa population, par la Navigation des petites rivières qui l'arrosent, & par les communications projetées entre les autres (1) !

Dans les Provinces méridionales, combien de rivières inutiles à la circulation, s'offrent à l'industrie & aux spéculations, pour y créer des Navigations particulières, qui s'uniroient entr'elles & formeroient des communications générales ! Dans les Provinces orientales, combien d'anciens projets formés par les Romains, s'exécuteroient plus aisément par les heureuses inventions des Arts modernes ! Dans la Lorraine, le grand projet, conçu sous l'Empire de Néron, de joindre les Mers par la réunion de la Saône avec la Moselle, a été renouvelé récemment (2). Dans la Franche-Comté, la jonction du Rhin par la rivière d'Ille avec le Doubs, qui se perd dans la Saône, ouvrirait un grand commerce des Provinces méridionales avec la Suisse & l'Allemagne, & formerait une nouvelle communication des Mers : mais la seule Navigation du Doubs, déjà reconnue avec exactitude, fera circuler dans l'intérieur du Royaume, par le canal de Bourgogne, les productions abondantes de cette Province.

Dans ce concours de projets utiles aux différentes Provinces de la Monarchie, le bien général de l'Etat a fixé le choix des grands monumens commencés pour la jonction des Mers, & pour la communication des extrémités du Royaume avec la Capitale. Quelques projets particuliers, favorisés par les convenances, doivent déjà leur exécution & leur perfection au règne bienfaisant de LOUIS XVI ; la rivière de Layon en Anjou est devenue promptement navigable, & a pris le nom de canal de MONSIEUR, pour consacrer le souvenir de la protection accordée par ce Prince auguste à cet ouvrage.

Mais il n'est aucune Province dans cette Monarchie, qui n'ait conçu les plus grandes espérances, & fondé sa félicité sur les vertus d'un Souverain adoré de ses Peuples par sa justice & sa bienfaisance, & respecté dans tout l'Univers comme ami & protecteur de l'humanité. Ses loix ont aboli les traces de la servitude (3) ; sa bienfaisance & sa religion ont soulagé les malheureux dans les fers & sous le glaive de la Justice (4) ; son

(1) En 1736, on proposa aux Etats d'établir la communication de Rennes avec Dinan & Saint-Malo, en joignant la Rame à la Vilaine ; d'exécuter la jonction de la Vilaine avec la Loire par l'Erdre, & joindre les rivières d'Ouhé & de Blavet, entre Rohan & Pontivy.

(2) En 1773, par M. de la Galaizière, Intendant de Lorraine.

(3) Edit du Roi, du mois d'Août 1779, qui supprime le droit de Main-morte & de Servitude dans les Domaines du Roi.

(4) Déclaration du Roi, du 24 Août 1780, concernant l'abolition de la question préparatoire ; autre Déclaration du Roi, du 30 Août de la même année, portant établissement de nouvelles prisons.

économie paternelle respire son amour pour ses Peuples, & le desir de les rendre heureux. Dans ses alliances, une sage politique fait toujours concilier heureusement la dignité de sa Couronne & l'avantage de son Royaume, avec l'intérêt général des Nations; & la confiance de l'Europe dans sa modération, affermit cette neutralité inébranlable des Puissances, qui prépare le bonheur de l'humanité. Arbitre d'un Peuple prêt à se détruire par ses divisions, il y rappelle les loix & la concorde par une fermeté prudente & calme. Défenseur généreux des Nations de l'Amérique & de l'Inde, il déploie ses armes dans toutes les Mers, pour protéger la cause la plus glorieuse, celle de l'humanité. Tant de Peuples, pénétrés d'amour pour LOUIS leur bienfaiteur, & qui sera leur pacificateur, ont partagé les transports de la France à la naissance d'un Héritier du Trône, qui perpétuera ses vertus & la bienfaisance d'une REINE auguste, qui partage avec LOUIS l'amour & la reconnoissance des Peuples!

V U E S

POUR LA GÉOGRAPHIE-PHYSIQUE;

Par M. DU CARLA.

JE voudrois examiner la cause des sécheresses, des pluies, des températures, des vents, des courants, des inégalités & des déplacements de la mer, & lire jusques dans l'intérieur du globe: j'ai fait pour cela un travail dont je vais avoir l'honneur de présenter le plan.

Je commence par développer ce que M. Buache appelle charpente extérieure du globe, c'est-à-dire, les divers ténemens de la planète, leur contexture, les lignes qui les bordent & les divisent, les éléments de ces lignes, & les points de leur concours. Le désordre qu'on voit dans les ramifications des chaînes, sera un système suivi depuis un point quelconque des terres, jusqu'à un point quelconque des creux souterrains. Je n'ajoute que des détails, des définitions & des noms à la doctrine de M. Buache; elle est tout-à-la-fois & d'évidence mathématique, & à la portée des personnes même qui n'ont jamais lu dans un livre.

Ayant pris connoissance de la scène, j'examine tour-à-tour ce qui s'y passe; je dis pourquoi un même vent est pluvieux & sec sur les divers points de sa route, en sorte que la pluie inonde une face de certaines montagnes, tandis que la sécheresse règne sur la face opposée; pourquoi la pluie est ordinairement plus abondante sur les montagnes plus élevées,

& jusqu'à quel point l'aspect d'un pays influe sur la permanence & la quantité de ses pluies.

Cette matière me conduit aux *vents refroidis par l'évaporation* ; nous verrons un même vent tempéré chez nous , en Californie , au Chili , porter une froidure excessive à l'Isle de Terre-Neuve , aux Patagons , au Kamtschatka : un vent alisé brûlant sur la côte de Guinée , est souvent froid sur la côte voisine , quoique le temps soit serein & le soleil au zénith. Plusieurs autres exemples fort connus , seront rapportés à un principe encore plus connu.

De ces discussions , qui occupèrent les Savans & le vulgaire de tous les temps & de tous les pays , je passe aux *inondations produites par les volcans allumés*. Les relations & la théorie nous apprendront que les pluies y croissent avec les feux , & sont modifiées , suspendues , cachées par des circonstances , la plupart assignables.

Ce principe nous montrera l'origine de ce nuage attaché au sommet des montagnes en plus grande masse & plus obstinément , à mesure qu'elles sont isolées. Ce nuage , qu'on pourroit appeler *parasite* , naît , se dissout , se répare , prend une densité , des dimensions toujours variables , qui servent de baroscope aux Laboureurs & aux Marins. En même temps les nuages épars dans l'horizon & pendant le calme apparent , courent vers ces sommités par tous les rumbes , & avec une vitesse accélérée , comme s'ils y étoient attirés par une affinité de distance. Ils y perpétuent les ténèbres , & ces bruines froides qui deviennent la matière principale des fleuves.

Je m'attache ensuite au phénomène le plus vaste , le plus continu , le plus saillant & le plus ignoré de l'atmosphère : c'est cet *anneau* de vapeurs noires qui entourent le globe sur une largeur de trois cents lieues ; qui , toujours parallèle à l'équateur , & toujours situé sur le soleil , va tous les six mois d'un tropique à l'autre verser 80 pouces d'eau sur les lieux de son passage ; donne deux hivers à l'intérieur de la torride ; s'élargit , se rétrécit , s'amincit , s'épaissit , se fond , se rajuste , suivant les configurations du terrain & le ton de l'année. Cet anneau se trouvera le même sur les planètes voisines ; nous l'y verrons de nos propres yeux , avec les modifications résultantes des axes , des mouvemens , des alentours & des distances. C'est ce que les Astronomes appellent les bandes de Mars , de Jupiter & de Saturne. Ces détails nous feront connoître la géographie même de ces planètes : on verra combien la charpente du globe doit être présente à ceux qui en étudient les grands faits , & combien nous devons à M. Buache , qui nous l'a montrée.

Tout ceci étant bien déterminé , j'examine les températures des divers climats , & les diverses températures des mêmes latitudes , suivant la saison , la distance des mers , la quantité des plantes , la nature , la couleur , l'aspect , l'inclinaison , la hauteur , la forme & les environs de

chaque terrain. Les températures seront la cause la plus ordinaire & la plus forte des sécheresses & des pluies. Ces connoissances, appropriées à ce que nous éprouvons & à ce qu'on nous raconte, nous conduiront à la théorie, qui joue le plus beau rôle dans l'univers : c'est celle des *colonnes ascendantes*, dont j'ai donné les éléments dans mon premier Ouvrage.

Ce qui précède est principalement destiné à faciliter l'intelligence de ce que j'ai à dire sur les *vents* ; sujet discuté depuis Bacon par Vossius, Halley, Bernouilli, Francklin. Mais ces belles théories toutes d'accord, quoique toutes différentes, ne sont guère que des aperçus, bornés même aux bandes alisées. M. d'Alembert a aussi donné là-dessus un Mémoire François & Latin, couronné par l'Académie de Prusse ; je réunirai ces lumières à ce qu'elles m'ont fait découvrir dans les cinq zones du globe, & dans les diverses régions de l'atmosphère.

Cette théorie des vents, que je fonde uniquement sur l'hydrostatique, détermine celle des *courants maritimes*. Nous les verrons du moins, dans les zones torrides & tempérées, suivre une direction périodiquement constante, lors même que des causes accidentelles & fortes donnent à l'eau de la surface une direction contraire. Ces courants forment un tourbillon autour de la terre, d'un océan particulier, d'une méditerranée, d'un golfe, & traversent toutes les latitudes, pour porter, en tout ou en partie dans chaque plage, la température de toutes.

Ce que les Voyageurs appellent *trombe*, *typhon*, *tourbillons*, est une conséquence des trois articles précédents. Parmi près de soixante relations, toutes assez longues, que j'ai copiées en entier, aucune ne m'a fourni tous les caractères de ce fait ; ces caractères se trouvent par quatre, par dix, par vingt dans chaque Auteur, quoique leur identité soit toujours reconnoissable. Cet accord des détails, parmi des préjugés si divers & des circonstances si opposées, montre la bonne foi des Observateurs, lors même que l'intérêt de la rivalité semble annoncer les plus grands écarts. Parmi les solutions que les Physiciens ont données pour la théorie des trombes, celle du Docteur Francklin est la seule dont je me sers ; quoiqu'il n'ait qu'ébauché la matière, je lui dois mes meilleurs éléments : ce nom-là ne paroît dans aucun genre, que pour y jouer un premier rôle.

Munis de tous les principes & de tous les faits annoncés ci-dessus, nous pourrons examiner le *niveau des deux océans*, séparés par l'isthme de Panama : nous trouverons que l'atlantique est beaucoup plus élevée que la mer du sud ; d'où nous déduirons les changemens qui suivront la perforation de cet isthme, par le travail, soit de la Nature, soit de l'Art, & qui feroit de la terre une planète nouvelle.

Pour ne rien laisser de ce que je puis donner sur l'extérieur du globe, j'établirai plusieurs des *causes mécaniques qui changent graduellement le*

niveau ; concourent aujourd'hui , se combattoient hier , & s'entre-modifieront demain , pour pousser dans tous les sens & toujours diversement le système des eaux , en sorte que l'océan répand sur les plus hautes montagnes les madrépores , les coquillages , les couches calcaires , & autres vestiges de son séjour , stratifiés , mêlés , épars , selon les variétés de ses mouvements & de ses repos sur chaque plage.

Je traiterai enfin des *creux volcaniques* ; cette partie , qui tient à l'article précédent , est trop volumineuse & trop intéressante pour n'être pas distinguée par un titre particulier. Nous discuterons les élémens sur lesquels on peut présumer la profondeur & la multiplicité de ces creux , & sur-tout leur influence sur la position du centre général. Mais je n'en tirerai point de conséquence déterminée , parce que ces élémens , quoique certains , ne sont pas calculables , même par approximation.

Plusieurs Auteurs fort estimés ont écrit sur la Géographie-Physique , qui , comme tous les autres objets de nos connoissances , sera toujours inépuisable , quels que puissent être les progrès de l'esprit humain. Ces grands hommes , bien loin de suffire à leurs titres , n'ont fait que poser des échafaudages pour élever cette Science ; j'ajouterai quelque chose à leur travail.

Je voudrois ne dire que des choses évidentes ; car nous sommes fatigués des conjectures sublimes dont le succès éphémère a décrédité presque l'esprit d'invention lui-même : voilà pourquoi je ne traite qu'une fort petite partie de la Science. Je n'annonce point une Géographie-Physique , mais des *Vues sur la Géographie-Physique* ; je ne me mets pas dans la nécessité de faire du remplissage pour dire tout.

Parmi les choses même dont je crois être assuré , je ne présenterai que celles que peut vérifier , sans presque sortir de chez lui , l'homme le moins exercé dans nos Sciences ; car il faut sur-tout tourner le grand nombre des hommes vers la Science , si l'on veut que le grand nombre des hommes travaille pour la Science. Pour établir chaque article , j'exposerai à mes Lecteurs les principes unanimement admis , & nous parcourrons ensuite tous les climats connus , pour nous bien mettre en état de voir facilement ce qui se passe tous les jours sous nos yeux : chacun de mes treize articles sera un voyage autour du monde.

J'ai donné , dans le Journal de MM. Rozier & Mongez , dans le *Mercur*, dans le Journal Encyclopédique & dans ma *Cosmogonie* , plusieurs des sujets que j'annonce. Ces essais abrégés n'étoient destinés qu'à sonder le goût des Connoisseurs ; qu'à me mettre à portée de découvrir la meilleure manière que je pourrois employer pour le progrès des Sciences ; qu'à obtenir des avis sur les méprises & même sur les erreurs qui auroient pu m'échapper ; qu'à m'exercer dans l'art dangereux de parler au Public. Quelque foibles que soient mes progrès , je crois ne pou-

voir

voir retenir plus long-temps captives le peu de vérités dont je puis être dépositaire, & je vais leur donner toute l'étendue, la force & l'union qui sont en mon pouvoir.

J'ai la satisfaction de ne choquer jamais aucune des opinions accréditées, jusques-là même que je n'ai point à choisir parmi les diverses hypothèses qui peuvent encore partager les Physiciens, parce que je ne suis force d'employer que les principes sur lesquels ils sont tous d'accord. Ce n'étoit point là précisément ce que je m'étois proposé; mais je publie mes combinaisons avec plus de confiance, en voyant qu'elles n'ont pas même des préjugés à combattre. J'emploierai souvent dans cet Ouvrage ma *Méthode pour l'expression des nivellemens*.

N. B. M. du Carla renfermera, dans quatre volumes in-8°. avec figures, les *vues pour la Géographie-Physique*. Les personnes qui voudront acquérir cet Ouvrage, sont priées de se faire inscrire chez l'Auteur, Cour du Commerce, près la rue des Cordeliers; & chez M. Quillau aîné, Libraire, rue Christine. On trouvera ordinairement l'Auteur chez lui le matin, mais plus sûrement le Jeudi. Le prix de la souscription est de 20 l., dont on paiera 5 liv. en recevant chaque volume. Les quatre volumes terminés, l'Ouvrage se vendra 24 liv.

DISSERTATION CHYMIQUE

Sur les diverses proportions dans lesquelles les Métaux contiennent le phlogistique;

Soutenue par M. NICOLAS TURNBORG, M. TOBERN BERGMANN, Président; traduit par M. MARCHAIS.

§. I^{er}. *De l'abondance du Principe inflammable.*

LE phlogistique, ainsi que les éléments, se trouve au moins dans la terre disséminé dans tous les corps, cependant avec une abondance remarquable dans ceux des règnes que nous appellons organisés. Beaucoup moins abondant dans les fossiles, à peine en trouveroit-on un pourtant qui en fût totalement déstitué; & si tous les caractères nous manquoient pour l'y découvrir, les couleurs dont ils sont revêtus, & qui indiquent sa présence, nous le décèleroit bientôt.

Ce principe si subtil, qui jouit d'une telle ténuité, qu'isolé il échappe
Tome XXII, Part. I, 1783. FÉVRIER. P

à nos sens ; qu'il pénètre toutes les matières , & que nul appareil ne peut le coërcer, fuirait encore à l'examen chymique , s'il n'adhéroir point dans les corps par une forte attraction , inégale cependant , & tellement élective (1), que l'on peut facilement le transporter d'une combinaison dans une autre. On peut donc juger en quelque façon de ce qu'il est , par les propriétés dont les corps jouissent avant & après qu'ils lui ont été unis. Ses propriétés étonnantes changent en entier , suivant son plus ou moins d'abondance ; par lui nous voyons ici l'acide vitriolique pesant , inodore & sans couleur , se répandre en une atmosphère acide très-volatile , élastique , semblable à l'air , & à peine plus pesante , mais en même temps d'une odeur suffoquante : là nous voyons cet acide se condenser en soufre solide , & n'avoir plus ni odeur , ni acidité , ni saveur. En scrutant les opérations de la Nature par des expériences bien imaginées , il faut tenter de pareilles métamorphoses , fruits de nouvelles unions & de proportions différentes ; les multiplier de toutes les façons , & se tenir en garde contre celles qui pourroient en imposer.

Le grand Stahl , marchant sur les traces de Becher , a pour ainsi dire créé la doctrine du phlogistique ; les Chymistes qui l'ont suivi l'ont porté au plus haut degré de perfection , & mis dans tout son jour : mais peu se sont occupés de mesurer la proportion dans laquelle cet élément est entré dans les corps. Nous admirons les recherches des Astronomes , qui s'appliquent continuellement à déterminer les grandeurs & les différences des corps célestes : quoiqu'ils n'aient point encore trouvé de mesures absolues , ils approchent cependant des valeurs réelles ; & en attendant , ils emploient avec succès les relatives dans leurs calculs. Pourquoi ne cherchions nous pas à connoître la quantité au moins relative du principe inflammable qui existe dans les métaux , qui , selon les Alchimistes , correspondent ici bas aux différentes planètes ? Quelle lumière cela répandroit dans la Métallurgie ! Stahl jadis , & ensuite quelques autres Chymistes , ont tenté de déterminer la quantité que le soufre ordinaire contenoit de phlogistique : mais le premier de tous à distinguer dans cette difficile carrière , est sans doute l'illustre Chymiste de Dijon , M. de Morveau ; il s'y est montré aidé de la Physique & des Mathématiques , & il est parvenu à exprimer numériquement l'attraction que le mercure exerce sur les autres métaux.

Nous allons , dans cette Dissertation , chercher à déterminer , par un

(1) L'attraction élective simple a lieu dans la simple union de deux corps , avec exclusion d'un troisième ; l'élective double dans celle de deux composés , formés chacun de deux seuls principes prochains , que le mélange fait naturellement changer de place. *Vid. Suppl. au Journ. du Phys.* 1777 , page 298. *Mémoire de M. Bergmann sur les Attractions.* (Note du Traducteur).

nouveau moyen, la quantité de principe inflammable contenue dans les métaux. On doit & l'on peut, par des tentatives multipliées, diminuer les points que nous ignorons.

§. II. *Métaux précipités des Acides par d'autres Métaux, au moyen d'une double attraction.*

C'est mal-à-propos que l'on a considéré jusqu'ici ces précipitations comme l'effet d'une attraction élective simple. Il est à-présent très reconnu que les métaux ne sont point dissous par les acides, sans y avoir éprouvé auparavant une perte convenable de phlogistique. Ils adhèrent donc à leurs menstrues plus ou moins calcinés; & par l'addition d'un autre métal, ils ne peuvent reparoître revivifiés, s'ils n'ont repris le phlogistique qu'ils avoient perdu, & que le seul métal précipitant peut leur fournir, lui-même s'en étant dépouillé, s'il a pu être dissous.

L'expérience nous apprend que les chaux métalliques ne se précipitent point les unes les autres, ou au moins ne suivent pas le même ordre que les métaux. Ne pouvons-nous donc point déterminer la quantité de phlogistique contenue dans tel métal, en comparant le poids du précipité & du précipitant? Les expériences suivantes répondront à cette question; mais attachons-nous d'abord à l'examen général des faits qui se présenteront dans de telles circonstances.

Soit A le métal précipitant, m le poids d'acide nécessaire pour dissoudre les cent parties A, x la quantité de phlogistique qu'elles contiennent, B le métal à précipiter, nm le poids du menstrue qui a dissous les cent parties B, & y le phlogistique qu'elles contiennent; n est le rapport avec l'unité a , & n peut être égal, ou plus grand, ou moindre.

1°. Soit $n = 1$, m sera $= nm$.

Alors si $x = y$, nulle difficulté; car le menstrue peut dissoudre un poids égal de l'un ou de l'autre, & B recouvrer d'A autant de phlogistique qu'en exige sa réduction.

Si $x > y$, rien n'empêche que la précipitation n'ait lieu.

Mais si $x < y$, une partie seulement de B se précipitera, à moins qu'il ne se sépare peu-à-peu quelque portion du précipitant, ou bien il y aura quelqu'autre cause qui aide la précipitation.

2°. Soit $n > 1$, & m sera $< nm$. Ici les phénomènes seront, quant au phlogistique, les mêmes qu'au n°. 1, mais les obstacles seront moindres.

3°. Soit $n < 1$, & m sera $> nm$. Ainsi, B ne peut pas être tout précipité, à moins que $nx = y$, ou $nx > y$; car la portion n du précipitant 100 A est seule dissoute.

Ces principes une fois connus, consultons l'expérience; elle pourra

nous fournir quelques différences. Nous connoissons bien distinctement cinq métaux : mais comme il faudroit tenter plus de cent précipitations pour les examiner tous, & que l'on ne pourroit les décrire en un seul Mémoire, j'en ai choisi deux, très propres sur-tout à cette espèce de tentative; l'argent, qui est précipité par plusieurs métaux, & le zinc, qui ne peut l'être par aucun.

§. III. *Précipitations de l'Argent, essayées par d'autres Métaux.*

Excepté l'or & la platine, tous les autres métaux précipitent l'argent dissous dans l'acide nitreux. Pour mieux faire connoître ces opérations, examinons-les chacune séparément.

A. Cent livres docimastiques d'argent furent dissoutes dans l'acide nitreux, de manière qu'à peine il eût pu s'en charger d'une plus grande quantité. Tous les sels métalliques rougissent la teinture de tournesol, & l'on ne peut ôter cet excès d'acide, sans décomposer le sel. J'ai donc eu soin que, dans toutes mes dissolutions, cet excès fût le moindre possible, de peur d'être obligé d'employer une plus grande quantité de précipitant qu'il n'eût été nécessaire, ce qui, vu le but de mes expériences, m'étoit très-important à savoir : aussi la précipitation est-elle beaucoup plus lente; mais excepté dans un petit nombre de cas, elle a toujours lieu. Dans toutes mes expériences, j'ai ajouté un quintal docimastique de métal précipitant; & si ce n'est lorsque j'en avertirai expressément, j'ai cherché le point de saturation le plus complet qu'il m'a été possible.

Ce quintal d'argent étant dissous, je l'ai étendu dans le double d'eau distillée; j'ai introduit plusieurs fois du mercure, & il s'est trouvé que j'en avois employé 450 livres. Il se produisit plusieurs arbres de Diane, mais avec différentes figures, suivant les diverses proportions d'argent dissous & de mercure. En effet, dans les places où ce dernier se trouve jeté plus abondamment en raison du métal à précipiter, les végétations se produisent bien plus lentement; mais elles sont plus belles, plus brillantes, plus fortes & quelquefois cristallines & prismatiques. Le mercure, après avoir été jeté dans la dissolution d'argent, se durcit; sa surface devient inégale, & enfin il pousse des rameaux, qui s'accroissent & s'accroissent peu-à-peu. Ces arbrisseaux, ramassés, lavés & séchés, pesèrent 455 liv.

Ainsi, $455 - 100 = 355$, quantité du mercure qui s'y étoit amalgamé, & $490 - 355 = 135$, portion dissoute dans l'acide.

La liqueur, après l'introduction du mercure, étant enfin devenue claire, ne laissa plus rien précipiter pendant dix jours, quoiqu'elle eût été mise en digestion à une douce chaleur. C'est pourquoi on peut conclure que 135 livres de mercure revivifièrent complètement par leur phlogistique

le quintal d'argent dissous, & par conséquent calciné, lequel se trouvant uni presque avec le quadruple de mercure, forma l'amalgame cristallisé.

B. Il fallut 234 livres de plomb pour précipiter 100 livres d'argent. La lame de plomb noircit promptement, & en peu de moments se trouva couverte d'une enveloppe d'argent, composée de petites aiguilles cristallines. Les dernières portions se précipitent plus lentement, si, dans cette expérience, de même que dans beaucoup d'autres, on n'a recours à la chaleur. Le précipité étant rassemblé, pèse toujours 8 ou 10 livres au-dessus du quintal, ce qui vient d'une portion très apparente de plomb calciné qui s'est précipité (S. V. E.)

C. Une lame de cuivre bien décapée, pesant 375 livres, se couvrit très vite d'une croûte d'argent cristalline, après que je l'eus mise dans la dissolution. Lorsque tout l'argent fut précipité, la lame de cuivre étant bien lavée, se trouva avoir perdu 32 livres. Le précipité d'argent rendit juste le quintal.

D. Pour connoître la force des dissolvants, je mis du cuivre dans une dissolution d'un quintal d'argent par l'acide vitriolique; 30 liv. seulement suffirent pour le précipiter. Nous pouvons donc en quelque façon déterminer ici l'avidité avec laquelle l'acide nitreux se saisit du phlogistique; avidité qu'il possède dans un degré plus éminent que l'acide vitriolique.

E. Le fer montre un caractère particulier. Une lame très-polie & très-malléable ayant été mise, pendant plusieurs semaines, dans une dissolution d'argent, il n'y eut point de changement apparent, & rien ne se précipita; c'est pourquoi j'ajoutai une portion d'acide nitreux: mais rien ne m'annonçoit qu'il y eût de dissolution, quoique j'eusse employé le secours de la chaleur. Le vase ayant été abandonné à lui-même dans le Laboratoire, on apperçut au bout de quelques jours à la superficie de la lame des végétations d'argent, mais rares & peu garnies de rameaux; elles devenoient cependant très-belles, mais peu-à-peu & très-lentement: on remettoit autant d'eau distillée que l'évaporation enlevoit de fluide; & la couleur de la dissolution, qui jaunissoit, indiqua que le fer éprouvoit une dissolution, sans qu'il fût possible d'ailleurs de s'en appercevoir en regardant la lame. La précipitation ne fut point accélérée par l'addition d'autant d'acide nitreux qu'il en avoit fallu pour dissoudre l'argent. Les végétations ayant été retirées avec la lame, & plongées dans de l'eau distillée, noircirent promptement, & se couvrirent d'ochre. Je tentai cependant ces expériences sur plusieurs sortes de fer, soit cassantes à froid ou à chaud, soit malléables, ou même sur du fer crud & fondu avec peu de charbons (fer spontané, en Suédois *hardsatt*); ou au contraire celui fondu avec beaucoup de charbon (fer forgé *nodfatt*); mais aucun, ex-

cepré le fer crud brun cendré, fragile à froid, provenant de la forge de Huseby dans le Smoland, & les parcelles fondues provenant du forage des canons à Hallefors, ne produisirent des phénomènes différents. Après l'avoir introduit dans une dissolution, l'argent est d'abord promptement précipité avec son brillant, mais semblable à de l'argent muscif, & composé de petites écailles. Une remarque bien intéressante, c'est que le fer d'Huseby, converti en acier, ne vaudroit plus rien, & que les parcelles venues d'Hallefors ne produiroient aucun effet avant d'avoir été fondues dans un creuset. Un quintal d'argent est précipité par 48 livres de fer crud d'Huseby; mais après la dissolution, ce fer crud lui-même se précipite sous la forme d'ochre, sur-tout quand la chaleur devient plus forte. Cette précipitation répand de l'embarras dans l'expérience.

F. L'argent dissous par l'acide vitriolique est précipité très-bien & promptement, au moyen d'une lame polie du même fer, dont l'inertie est si grande dans l'acide nitreux.

La lame, après la précipitation des 100 parties, s'est trouvée plus légère de 39 livres.

Les métaux que l'acide vitriolique dissout facilement, y sont précipités plus aisément qu'ils ne le seroient d'une semblable dissolution par l'acide nitreux. Dans l'usage de la docimastie par la voie humide, ce fait doit être bien remarqué.

G. L'étain en feuilles précipite promptement l'argent, & même avec un aspect cristallin; mais la liqueur noircit fort vite, & demeure dans cet état plusieurs fois vingt-quatre heures. 88 livres d'étain précipiterent le quintal d'argent à une chaleur médiocre; mais le précipité, lavé jusqu'à ce que l'eau sortît claire, pesoit 215 livres. Cette augmentation du poids étoit due à la chaux d'étain, qui s'étoit jointe au précipité: elle étoit tachée par une matière noirâtre.

H. Au premier instant, le bismuth précipite bien l'argent; mais à la fin on ne peut en déterminer la quantité nécessaire qu'avec la plus grande difficulté. Une dissolution de bismuth, portée à la plus parfaite saturation, ne peut supporter le feu ou l'eau, sans laisser déposer une poudre blanche qui se mêle au précipité, & dont on ne peut le séparer que très-difficilement. Le précipité d'argent est tellement spongieux, qu'il absorbe la totalité du fluide; en sorte que, vers la fin, les morceaux de bismuth n'en trouvent plus pour se dissoudre, & que l'on ne peut les observer distinctement. Lorsque les dernières portions ne s'aperçurent qu'à peine, j'essayai d'exprimer tout le sédiment entre deux lames de verre, pour en retirer le fluide; je précipitai ensuite le bismuth par l'eau, & le reste de l'argent par l'acide marin. Alors par le poids de l'argent, dans l'état salin, je connus la quantité qui s'en étoit précipitée par le poids donné de bismuth. J'ai trouvé, par ce moyen, que le thermomètre étant à 15 de-

grés, il en falloit 174 livres. En lavant le précipité qui avoit été exprimé, l'eau cependant blanchissoit & sembloit emporter quelques portions de bismuth. Tout le sédiment métallique pesa 185 liv.

Les premiers morceaux de bismuth que l'on introduit dans la dissolution, au lieu de noircir d'abord, se blanchissent au contraire & se couvrent de cristallisations d'argent petites & brillantes. Le milieu se dissout en conservant sa structure lamelleuse, & prend un aspect terreux-blanchâtre, rarement revêtu de l'état métallique; mais vers la fin, les morceaux que l'on continue d'y ajouter noircissent tout de suite.

I. Le nickel, dès qu'on le met dans la dissolution d'argent, fait verdier la liqueur, & quelque chose paroît se précipiter; car on apperçoit à la surface du précipitant des taches métalliques & brillantes, mais éparpillées, & qui naissent lentement. J'ai essayé d'accélérer l'opération, par l'excès d'acide & par la chaleur de la digestion, poussé même jusqu'à l'essiccation; mais inutilement. Il faut de nécessité réduire ce demi-métal en poudre fine. Cette manipulation, qui n'est pas en général nécessaire pour les autres métaux, est indispensable pour le nickel, & sur-tout pour le régule d'arsenic; tous les autres précipitent sans difficulté l'argent, soit qu'on les plonge dans la dissolution, ou en lames, ou par morceaux. Cette propriété est d'une grande commodité: car c'est avec la plus grande peine, pour ne point dire inutilement, que l'on cherche à n'en jeter que la quantité nécessaire pour la précipitation; & l'on ne peut facilement ôter ce qui s'en trouve de trop, ni le calculer avec précision.

64 livres de nickel sont nécessaires pour précipiter un quintal d'argent. Le précipité est rempli de petits cristaux, & sali par une poudre brune: il pesoit en totalité 116 liv.

J'employai aussi le régule ordinaire, c'est-à-dire, celui que l'on obtient par la première réduction (1): il recèle encore beaucoup de substances hétérogènes. Lorsqu'il est pur, il en faut moins pour la précipitation, puis-que j'ai recueilli jusqu'à 16 livres de matières qui lui étoient étrangères.

K. De tous les régules, c'est celui d'arsenic qui précipite l'argent avec le plus de difficulté. On doit le pulvériser; car s'il est en morceaux, il blanchit à sa surface, & le reste n'est point attaqué. C'est en vain

(1) Les Chymistes Suédois nous ont fait les premiers connoître le nickel, & disent qu'on ne l'obtient à-peu-près pur & séparé des autres substances qu'il renferme, sur-tout le fer, qu'après plusieurs calcinations & revivifications. *Vid. Dictionnaire de Chymie, au mot nickel, & le mois d'Octobre 1776, Journal de Physique. (Note du Traducteur).*

que l'on emploieroit & l'excès d'acide, & les évaporations à siccité répétées plusieurs fois. 92 livres précipitent le quintal d'argent.

Le régule natif précipite un peu mieux en grandes masses, que ne le fait celui obtenu par la réduction.

Le précipité, lavé & séché, pèse 140 livres, parce qu'il s'y étoit mêlé de la chaux d'arsenic.

L. Le quintal d'argent est précipité par 39 livres de cobalt, sous forme cristalline, sans le secours de la chaleur & de la pulvérisation. La dissolution rougit tout de suite.

M. Le zinc noircit dès qu'on le met dans une dissolution d'argent; il se couvre d'une mouffe cendrée, qui en peu de moments acquiert l'éclat de l'argent. 55 liv. suffisent pour la précipitation; & lors de leur introduction, il s'excite de la chaleur.

N. La précipitation se fait aussi fort bien par le régule d'antimoine; le précipité a même un aspect particulier. Le métal revivifié ressemble à des fragments tortillés de feuilles d'argent. La dissolution peut bien supporter l'eau, mais non pas la chaleur, ce qui empêche que les dernières portions d'argent ne se séparent facilement. Il fallut environ 83 liv. de précipitant, & le précipité pèse 200 liv., c'est-à-dire, le double de l'argent employé. Cette augmentation provenoit de la chaux d'antimoine qui s'étoit toute précipitée; car la liqueur en contenoit à peine quelques livres.

O. La manganèse se recouvre tout de suite d'une pellicule d'argent: il se produisit pendant cette opération une poudre en partie noire & en partie verdâtre, qui pesoit 11 livres. Il fallut 44 livres de précipitant, & le précipité se trouva plus solide que par les autres métaux; il tiroit un peu sur le jaune.

Précipitations des Métaux dissous dans les Acides, essayées par d'autres Métaux, & sur-tout par le Zinc.

A. Un quintal d'or non allié, dissous dans l'eau régale avec le moins d'excès d'acide possible, pour que la précipitation eût lieu, exigea 217 liv. de zinc.

B. Une pareille quantité d'or fut précipitée par 301 livres d'étain d'Angleterre. 66 livres d'or furent complètement revivifiées, & on retira 160 livres d'un noir pourpre. Le reste de la liqueur étoit encore pourpre; mais elle ne fut point décomposée à une médiocre chaleur, par l'addition d'une nouvelle quantité d'étain. 158 livres de zinc précipitèrent une poudre tirant sur le pourpre, qui, lavée & séchée, pèse 212 liv.

C. Un quintal de platine ordinaire fut dissous dans l'eau régale, au point que, par l'ébullition, le menstrue ne pût pas s'en charger d'une plus grande quantité: il fallut cependant 416 liv. de zinc pour porter la dissolution à une saturation complète. La liqueur prend une couleur de sang, & est remplie

remplie de molécules noires, qui se séparent avec une vive effervescence. Tout mouvement intestin étant apaisé, il se précipite une poudre noire, qui, lavée & séchée, pèse 77 livres. Le reste de la liqueur est jaunâtre, & fournit, par l'évaporation, de petits grains cristallins, sur-tout si l'on ajoute quelque peu d'alkali végétal. La poudre noire, mise sur un charbon, & soumise à l'action de la flamme avec le chalumeau des Emailleurs, répand d'abord une fumée blanche, & reprend l'éclat métallique, non pas parfaitement blanc, mais seulement cendré. Avant ou après son exposition au feu, elle n'est point attirable à l'aimant.

D. Nous avons vu (§. III. M.) les phénomènes que l'argent présente avec le zinc.

E. Cent parties de mercure exigent 44 livres de zinc, pour être précipitées de l'acide nitreux.

F. Le quintal de plomb, dissous dans ce même acide, est précipité par 26 liv. de zinc. Ce qui se précipite à une chaleur médiocre jouit d'abord de l'aspect métallique, & même cristallin, mais en peu de temps se change en une poudre blanche. On n'obtient à la chaleur de l'ébullition qu'une chaux, qui, lavée & séchée, pèse 124 livres.

G. 164 livres de zinc précipitent un quintal de cuivre dissous dans l'acide nitreux. La dissolution, qui est bleue d'abord, devient ensuite verte. Outre le cuivre sous forme métallique, il se précipite une poudre, partie blanche, partie verdâtre : tout le précipité pèse 211 liv.

H. 38 livres de zinc précipitèrent 26 livres de cuivre d'un quintal de vitriol bleu.

I. Le fer dissous par l'acide nitreux ne donne avec le zinc qu'une chaux, qui même se sépare spontanément, en sorte qu'il est impossible d'établir une proportion certaine.

K. Un quintal de vitriol verd, mis dans un matras fermé & sans aucune chaleur, pour prévenir la déphlogistification du précipité, ne laissa précipiter avec le zinc que très-peu d'un sédiment ochreux, & le poids du demi-métal n'étoit pas diminué au bout de huit jours.

L. Il faut 68 livres de zinc pour précipiter un quintal d'étain, dissous dans l'eau régale. Le précipité ne jouit pas de l'aspect métallique, & l'on obtient une chaux blanche, qui pèse 149 liv.

M. 49 livres de zinc en précipitent 100 de bismuth, dissous dans l'acide nitreux. A une chaleur médiocre, il est sous forme métallique ; mais à un degré de feu supérieur, on ne retire qu'une chaux pelant 133 liv.

N. Un quintal de régule de nickel dissous dans l'acide nitreux, laissa précipiter 80 livres d'une matière noire, qui étoit presque en entier de l'arsenic, & même dans l'état de régule : il fallut 54 livres de zinc. Par une plus longue digestion avec ce demi-métal, il ne se sépare plus qu'une poudre d'un blanc verdâtre, qui n'est autre que le mélange des chaux

de zinc & de nickel. Le reste de la dissolution reste entièrement verte, sans aucun affaiblissement. On peut donc séparer par ce moyen, beaucoup mieux que par les calcinations, l'arsenic qui se trouve encore dans le régule de nickel.

O. Le zinc, mis dans la dissolution d'un quintal de régule d'arsenic par l'eau régale, n'en a précipité d'abord que des particules noirâtres, qui blanchissoient pendant la digestion, & qui ont été accrues par une nouvelle quantité de poudre blanche. Le poids du précipité étoit de 123 livres, & la perte éprouvée par le précipitant de 126 liv.

P. Le cobalt laissé précipiter, par l'addition du zinc, & avec le secours de la digestion, une poudre en grande partie ochreuse, qui pèse 31 liv. La couleur de la dissolution reste intacte, & le poids du zinc est très-peu diminué, quoique l'on pousse à plusieurs fois l'évaporation jusqu'à siccité.

Q. La dissolution d'un quintal de régule d'antimoine dans l'eau régale, est précipitée par 70 livres de zinc; l'antimoine se trouve sous la forme d'une poudre blanche, & l'on n'obtient la dissolution bien claire qu'au moyen d'un excès d'acide. Le précipité est plus ou moins chargé de chaux de zinc, suivant l'intensité de la chaleur.

R. La manganèse laisse plus ou moins bien que le fer, le nickel & le cobalt, précipiter les substances étrangères qui lui sont unies. Le morceau du précipitant rougit, pour peu qu'il y ait du cuivre; & ce métal, étranger à la manganèse, peut par ce moyen, bien mieux que par tout autre, y être découvert: il se dépose une poudre verte & blanche, phénomène que nous avons déjà reconnu au cuivre (§. IV. G.) Le peu d'abondance du précipité prouve bien que la manganèse n'existe point par le cuivre, puisque l'on peut l'en séparer en entier, sans qu'elle perde rien de ses propriétés.

§. V. *Corollaires.*

Nous pouvons tirer plusieurs conséquences bien importantes des expériences que je viens de rapporter; savoir:

A. Que les métaux adhèrent aux différents acides, dans différents degrés de déphlogistication. Par exemple, 100 livres d'argent, dissoutes dans l'acide nitreux, en exigent 32 de cuivre pour leur réduction; tandis que, dans l'acide vitriolique, il ne leur en faut que 30 (§. III. C, D.). 100 livres de cuivre dans l'acide vitriolique n'emploient que 146 livres de zinc; & dans celui du nitre, il leur en faut 164 (§. IV. G, H.). 23 liv. de cuivre précipitent de l'acide nitreux un quintal de mercure; mais dans l'acide marin, 16 livres seulement sont nécessaires. Concluons donc que l'acide nitreux déphlogistiqué beaucoup les métaux; l'acide vitriolique un peu moins; & enfin, l'acide muriatique encore moins.

B. Puisque les dissolutions sur lesquelles nous avons fait nos expé-

riences étoient avec le moins d'acide possible, il est évident, par le poids du précipité & du précipitant, que les diverses quantités de phlogistique sont dans des proportions inverses. Ainsi, si nous appelons la quantité de phlogistique contenue dans le quintal d'argent, 100, nous appellerons celle contenue dans celui de mercure, 74; dans le plomb, 43; dans le cuivre, 312; dans le fer, 256; dans l'étain, 114; dans le bismuth, 57; dans le nickel, 156; dans l'arsenic, 109; dans le cobalt, 270; dans le zinc, 182; dans l'antimoine, 120; & enfin, dans la manganèse, 227 (§. III.).

C. Pour mieux comparer ces nombres avec les autres précipitations, exprimons la quantité de phlogistique contenue dans le zinc par 182, comme nous l'avons en effet trouvé. D'après ce calcul, nos quantités seront, pour le quintal d'or, 394; la platine, 756; le mercure, 80; le plomb, 47; le cuivre, 292; le bismuth, 64; & l'antimoine, 127 (§. IV.). Les différences peu considérables qui se trouvent entre ces quantités numériques, doivent être examinées par de nouvelles expériences. Dans ce choc de faits, je pense que l'on doit sur-tout se confier à ceux du §. III; car avec un seul grain de sel marin, on connoît tout de suite si la totalité de l'argent a été ou non parfaitement précipitée de sa dissolution. L'argent dissous ne perd point son caractère & ses autres propriétés.

D. Il est déjà facile d'appercevoir l'application des principes établis §. II, relativement à l'argent désigné par B, A; c'est-à-dire, le précipitant ne nous donne jamais $n=1$. Le plomb & le mercure nous donnent $n>1$ (1); mais le cuivre, le fer, l'étain (le bismuth), le nickel, l'arsenic, le cobalt, le zinc, l'antimoine & la manganèse, donnent $n<1$. Le zinc, regardé comme précipitant, ne fournit point d'exemples où $n=1$; mais la platine, le fer & l'antimoine donnent $n>1$; tous les autres au contraire $n<1$.

Je soupçonne, non sans motifs, que $n>1$ & $x=$ ou $>y$, est la suite d'une dissolution plus abondante du précipitant, qu'il ne seroit nécessaire pour réduire le métal à précipiter. Si ce soupçon est réel dans tous les cas pareils, notre calcul n'a plus de base; peut-être une attention scrupuleuse sur tous ces phénomènes dénouera-t-elle ce nœud gordien, qui est notre ouvrage. Toute dissolution de métal est accompagnée du développement d'un fluide aëriiforme, ce qui produit l'effervescence; mais la précipitation, quand la dissolution est bien saturée, n'offre point ce

(1) Il faut, je crois, rectifier une erreur d'impression dans l'original, où le bismuth est mis pour $n<1$, puisque les quantités indiquées ci-dessus B, même §, sont 74 pour le mercure, 43 pour le plomb, & 57 pour le bismuth, tous les autres étant $n>1$. (Note du Traducteur.)

phénomène ; on ne voit point de bulles , ou il n'y en a que de très petites & peu fréquentes. Le fer, qui se laisse facilement attaquer par tous les menstrues, & qui n'en retient qu'une petite quantité, le fer demeure intact pendant plusieurs semaines dans des dissolutions nitreuses de plomb & d'argent. J'éleve peu de doutes sur toutes les précipitations de l'argent, rapportées §. III, parce qu'elles se sont faites en entier, & que tout le phlogistique s'y est bien conservé : mais celles du §. IV ne me paroissent pas mériter la même confiance, parceque, dans les unes, on attrape difficilement le point de saturation ; que dans les autres, il se produit quelquefois de l'effervescence ; & enfin, parce qu'il en est où le précipité & le précipitant s'unissent. Le corollaire F démontre comment, dans le cas où $n < 1$ & $x < y$, la réduction ne se fait pas complètement.

E. La plupart des métaux précipités jouissent de l'aspect métallique, & alors ils sont toujours cristallisés ; mais quelquefois le phlogistique qu'ils ont reçu par la voie humide, y adhère si peu, que même, sans une chaleur remarquable, il les quitte promptement. Tels sont le plomb, le bismuth, l'arsenic & l'antimoine ; bien plus même, il s'est quelquefois déjà échappé avant que le métal ait touché le fond du vase. C'est l'étain sur-tout qui offre ce fait étonnant.

F. La comparaison des poids démontre, de la manière la plus positive, qu'il n'est pas rare qu'une portion du précipitant se précipite aussi, & dans l'état de chaux ; ce qui provient quelquefois du peu de phlogistique ou de menstrue. Le phlogistique d'un quintal de plomb, par exemple, n'étant que 43, il s'ensuit qu'il faudra 234 liv. de ce métal pour revivifier un seul quintal d'argent : mais 234 livres de plomb exigent, pour leur dissolution, bien plus d'acide nitreux que 100 livres d'argent ; & pour qu'il se produise assez de phlogistique, il faut que le plomb déphlogistiqué soit précipité par celui qui reste à dissoudre.

Dans les autres cas, les deux chaux métalliques s'unissent & se précipitent dans l'union la plus intime : telles sont celles du zinc & du cuivre, de l'étain & de l'or.

G. La plupart des métaux précipitants noircissent d'abord, se hérissent de tous côtés de petites aiguilles cendrées, qui prennent bientôt l'aspect métallique. Tels sont les différents degrés de la revivification.

H. Les expériences que je viens de décrire nous donnent le rapport des métaux avec le phlogistique dans l'ordre suivant. La platine, l'or, le cuivre, le cobalt, le fer, la manganèse, le zinc, le nickel, l'antimoine, l'étain, l'arsenic, l'argent, le mercure, le bismuth & le plomb. Quant aux quantités relatives de phlogistique d'un métal quelconque, comparé avec un autre, elles doivent être cherchées en même temps par diverses méthodes, afin que la comparaison puisse fournir des points fixes ; & si, au

moyen d'un travail infatigable & d'expériences bien certaines, il est enfin possible de déterminer la valeur absolue du phlogistique d'un seul métal, bientôt on connoitra parfaitement celles de tous les autres.

S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.

Insectes Marins, destructeurs des Bois.

LA mer, champ où l'homme recueille sans avoir semé, forme plus de la moitié de la Nature, par l'immensité de ses productions; les seuls insectes marins, quoique peu connus, semblent l'emporter sur tout le reste, par la variété, la fécondité, &c. Si on y joint ceux de la terre & de l'air, quelle ressource n'offre pas cette seule classe du règne animal, pour la santé, la nourriture, le vêtement, &c ! Mais combien d'ennemis redoutables y trouvons-nous ! Quoique ceux de mer n'attaquent pas toujours immédiatement nos personnes, ils ne laissent pas de nous faire périr. Il ne sera point question ici de ceux qui sont connus, & contre lesquels le Navigateur & le Riverrain sont obligés de lutter à grands frais, & souvent sans fruit. Il en est de beaucoup plus petits, qui, par leur nombre & leur activité, ruinent en peu de temps nos travaux. J'ai fait connoître ceux qui, détruisant la surface des pierres, obligent à réparer nos écluses & autres ouvrages de ce genre (1). Apprenons à connoître maintenant ceux qui font à-peu-près les mêmes opérations sur toutes sortes de bois.

Depuis long-temps on étoit dans l'usage, au *Havre*, de conserver les sapins destinés à la mâture des vaisseaux du Roi, dans un hallin nommé la *bare-floride*. On s'aperçut, il y a quelques années, que la surface de ces

(1) Voyez tome XVIII, 1781, Septembre, page 222; & tome XX, 1781, Septembre, page 228, les Mémoires avec figures de M. l'Abbé Dicquemare, sur deux espèces d'insectes marins, destructeurs des pierres.

sapins étoit détruite par des insectes marins, qui avoient creusé dans les parties les plus tendres jusqu'à 1 pouce & demi, ce qui diminueoit leur diamètre de 3 pouces : on craignit que le bois s'attendrissant de proche en proche par l'action de l'eau, ne fût enfin totalement détruit par ces insectes, ou mis absolument hors de service. Je ne sais si on a cherché quelque autre moyen de parer à ces inconvéniens, que celui d'abandonner ce lieu, & de transférer les sapins demi-rongés & autres dans les fossés de la Ville & dans un autre bassin où est l'atelier de la *mature*. N'étoit-ce point faciliter à des ennemis inconnus, & qu'on transportoit avec les sapins, le moyen de nuire à l'avenir plus efficacement, & de se multiplier dans des lieux plus vastes ? Lorsque, par hasard, & après le transport, j'eus connoissance d'un dégât aussi considérable fait sur un approvisionnement rare & précieux, je cherchai secrètement si, dans quelque lieu d'un accès plus libre, je ne pourrois pas rencontrer ces nombreux ennemis ; & je découvris une vieille pêcherie qui en étoit infestée, dans laquelle le frêne, l'orme, le chêne même en étoient attaqués fort avant, & où, quoique logés, les animaux pouvoient être mis à découvert par des fractures auxquelles le propriétaire fort honnête ne se refusoit pas. J'en tirai un certain nombre, que je plaçai dans l'eau de mer sur plusieurs morceaux de différens bois imbibés, mais intacts : ils s'y logèrent en moins de douze heures. Il ne me resta donc aucun doute. Quelques Ouvriers de la Marine m'avoient dit que c'étoient les puces de mer, ou des scolopendres rouges que les Pêcheurs à la ligne nomment *ploufès*, qui avoient détruit les sapins. Outre que ces Ouvriers observent peu, il est facile de se tromper, parce que souvent les logemens d'un insecte marin servent de retraite à beaucoup d'autres. J'avois inutilement placé des puces de mer & des scolopendres *ploufès* sur du sapin aubier & imbibé ; elles n'y avoient fait aucune impression : mais l'ennemi, tiré de ses logemens, ne tarda pas à en faire de nouveaux en ma présence. Faisons-le paroître sur la scène, & employons quelques figures, sans le secours desquelles il n'est guère facile de reconnoître ces sortes d'objets.

La figure première, Planche I, représente, de grandeur naturelle, la coupe & un peu de la surface d'un petit morceau de bois, où nos insectes se sont logés, & où on en voit encore quatre. Cette petite figure suffit ici. L'insecte est représenté plus grand que nature par-dessus & par-dessous, figures 2 & 3. Il est de forme demi-cylindrique, ou à-peu-près, revêtu d'une peau écailleuse, partagée inégalement en quatorze parties, dont les plus larges sont vers la tête, & les plus étroites à la partie postérieure, qui est coupée en biseau ou en sifflet : on y remarque difficilement l'anus. La tête au contraire est arrondie & terminée en dessous par une sorte de bec obtus, fig. 4, avec lequel l'animal creuse vraisemblablement le bois, puisqu'on le voit s'y enfoncer la tête la première, & que l'on apperçoit le déblai qui passe entre les pattes sous son ventre,

& dont le dos même se trouve souvent couvert sous la forme d'une poussière humide & blanchâtre. Cette tête est ornée de quatre antennes. Les pattes sont au nombre de sept des deux côtés, & une double de chaque côté du corps; ce qui fait en tout seize; d'autres, à cause de la double, pourroient compter dix-huit, & plusieurs nageoires sous la partie postérieure, comme les puces de mer & l'*actif* (1): tout l'animal est d'un blanc sale. La figure 5 présente la partie postérieure & l'anus comme une fente horizontale, mais peu sensible: on y voit aussi de petits corps verdâtres, qui semblent sortir accidentellement à travers la peau écailleuse. Ces insectes m'ont donné les uns cinq petits tous formés, d'autres moins: mais une singularité qui ne doit pas échapper, c'est qu'il y en a qui donnent quelquefois des œufs plus ou moins avancés. Ces petits ou les œufs sortent du milieu & du dessous de l'insecte par une ouverture triangulaire, & viennent de la partie antérieure de ce dessous, qui paroît alors gonflée; elle est transparente, & on voit les petits ou même les œufs à travers.

On voit aussi la forme de ces œufs plus ou moins avancés dans les figures 6 & 7. Je suis donc porté à croire que ces animaux sont vivipares, mais qu'ils pourroient être ovipares, lorsque quelque circonstance les y oblige. L'un d'eux m'a paru vouloir retenir, avec ses pattes & ses nageoires, ses œufs, qui sortoient peut-être malgré lui, à cause que je le tenois sans eau & sur le dos.

Connoître ses ennemis, c'est le premier pas; le moyen de les écarter ou de les détruire, c'est le dernier. J'en ai déjà fait le sujet de mes expériences, & elles deviendront celui d'un Mémoire. Il seroit très-utile qu'on établît dans les Ports une police à cet égard: c'est de la vigilance qu'on doit attendre les plus grands effets.

(1) L'*actif* est un insecte marin, dont la découverte est aussi due à M. l'Abbé Dique-mare, & qui a suggéré des vues sur les premiers & les derniers termes apperçus de l'animalité. Nous en donnerons la figure & la description.



M É M O I R E

Sur les parties constituantes de la Tungstène ou Pierre pesante ,

*Par M. SCHÆELE ; traduit du Suédois (1) par M. DE P*** de Dijon.*

LES parties constituantes de cette espèce de pierre ont été , à ce que je pense , jusqu'à présent inconnues aux Chymistes. Cronstedt en fait état parmi les minéraux ferrugineux , sous le nom de *ferrum calciforme, terrâ quâdam incognitâ intimè mixtum* (2). Celle que j'ai employée dans mes expériences avoit une couleur perlée , & venoit des mines de fer de Bitzberg ; & comme mes différentes recherches m'ont fait découvrir ses parties constituantes , je crois devoir en présenter à l'Académie le résultat.

§. I. a. La tungstène n'éprouve au feu aucun changement sensible , & le verre de borax n'a aucune action particulière sur elle.

b. Mais exposée au feu du chalumeau avec le phosphate ammoniacal ou le sel microcosmique , elle donne un verre coloré en verd de mer. Si on tient ce globule de verre en fusion à la pointe extérieure de la flamme , la couleur change peu à peu : une très-petite quantité de nitre détruit aussi bientôt la couleur ; mais elle revient , lorsqu'on dirige sur lui la flamme bleue. Ainsi , le phlogistique de la flamme est la cause de la couleur.

c. Une partie réduite en poudre fine dans un mortier de verre , fut mêlée avec quatre parties de potasse , & mise au feu dans un creuset de fer. Lorsque ce mélange fut fondu , il fut coulé sur une lame de fer &

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm , ann. 1781 , second Trimestre.

(2) Essai de Mineralogie de Cronstedt , &c. , §. CCX , page 271 de la traduction Française. C'est le cristal d'étain blanc , ou *zinnspath* des Allemands , dont un Chymiste assuroit , il y a quelques années , avoir retiré jusqu'à 64 livres d'étain pur par quintal. Il n'y a pas de moyen plus sûr de faire oublier promptement ces erreurs , que d'appliquer à ce minéral une dénomination plus conforme à sa nature. En le nommant *tungstène* , on aura l'avantage de s'entendre avec les Suédois , qui nous l'ont fait connoître , & celui de prévenir toute confusion avec le barot ou terre pesante. L'acide particulier de la tungstène sera l'acide tungstique , comme celui de la molybdène est l'acide molybdique. *Note du Traducteur*.

dissous dans douze parties d'eau bouillante. Quelque temps après, on décanta la lessive de dessus la poudre blanche qui s'étoit déposée au fond.

d. Cette poudre ayant été édulcorée, on jeta dessus de l'acide nitreux, jusqu'à ce qu'il ne fît plus d'effervescence, & il y en eut par-là une grande partie de dissoute.

e. Le résidu terreux fut séché, mêlé de nouveau avec quatre parties de potasse, & fondu comme la première fois; la masse fut rejetée dans l'eau; & ce qui resta, fut dissous dans l'acide nitreux, qui ne laissa alors qu'une très-petite quantité de poudre grise.

f. La lessive (lettre c) fut saturée d'acide nitreux; le mélange s'épaissit alors, & donna une poudre blanche, qui fut lavée dans l'eau froide, & ensuite séchée.

g. La dissolution par l'acide nitreux (lettre d) fut précipitée par la potasse, & donna un précipité blanc, qui fut séché.

§. II. a. L'eau bouillante n'a absolument aucune action sur la poudre de la tungstène.

b. Sur une partie de tungstène réduire en poudre fine, on jeta deux parties d'acide vitriolique concentré, & on distilla. L'acide passa non altéré: on jeta de l'eau distillée sur le résidu, qui avoit une couleur bleuâtre; on fit bouillir, ensuite on filtra de nouveau; & la liqueur retroidie, on trouva au fond un peu de vitriol calcaire.

c. Sur 4 scrupules de tungstène bien pulvérisée, on versa 12 scrupules d'acide nitreux commun, ou eau forte pure: ce mélange ne fit point effervescence. Il fut exposé ensuite à une forte digestion, & bientôt il donna une poudre d'un jaune citron. L'acide décanté fut mis dans un flacon à part, & la poudre jaune ayant été édulcorée dans l'eau, fut mise dans un semblable flacon.

d. On versa sur cette poudre jaune 8 scrupules d'alkali volatil caustique, & on fit chauffer; la couleur jaune disparut bientôt, & la poudre devint blanche. Le menstrue fut pareillement décanté dans un flacon séparé, & la poudre fut édulcorée. Comme la pierre avoit été visiblement diminuée par ce procédé, la première opération fut répétée successivement plusieurs fois avec la même poudre; d'abord par le moyen de la digestion dans l'acide nitreux, & ensuite dans l'alkali volatil; la pierre fut enfin dissoute pour la plus grande partie. Le résidu insoluble pesoit 3 grains, & parut être du quartz. La tungstène se comporte avec l'acide muriatique de la même manière qu'avec l'acide nitreux; cependant la dissolution tire plus au jaune.

§. III. a. Les dissolutions préparées avec l'acide nitreux ayant été toutes mêlées, on y versa quelques gouttes d'alkali prussique, qui occasionnèrent un précipité d'environ 2 grains de bleu de Prusse.

b. Le mélange fut ensuite saturé avec l'alkali volatil caustique; mais comme il parut peu de précipité, on ajouta une dissolution de potasse; alors il se déposa une poudre blanche, qui, après avoir été lavée & séchée, pesoit 2 scrupules & 5 grains. Cette terre se trouva être une pure chaux méphitisée. C'est aussi la même espèce de terre que celle qu'on obtient suivant le procédé rapporté au §. I, lettre *g.*

c. La dissolution obtenue par l'alkali volatil fut précipitée par l'acide nitreux, le précipité lavé dans l'eau froide & séché. Ce précipité étoit absolument semblable à celui dont il a été fait mention §. I, lettre *f.*

d. Ce précipité est de nature acide; car il est soluble dans l'eau, quoiqu'une partie exige pour sa dissolution environ 20 parties d'eau bouillante: elle rougit la teinture de tournesol, & même elle a un goût acide.

§. IV. Comme la terre séparée de la tungstène par l'acide nitreux étoit de la chaux (§. III, lettre *b.*), il s'agissoit présentement de savoir si l'acide dont il a été fait mention, en se combinant avec la chaux, régénéroit la tungstène. Attendu que, suivant le §. II, lettre *a.*, la tungstène ne se dissout pas dans l'eau bouillante, je mêlai une partie de la dissolution acide (§. III, *d.*) à six parties d'eau de chaux limpide. Le mélange fut un peu troublé: mais comme, après quelques heures, il se déposa quelque chose, je fis bouillir le tout; & alors il se sépara promptement une poudre blanche pesante, qui, après avoir été séchée, colora en verd de mer le verre microcosmique, devint bleuâtre en bouillant avec l'acide vitriolique, & jaune citron avec les acides nitreux & muriatique. C'étoit par conséquent de la pure tungstène.

§. V. Pour acquérir une connoissance plus parfaite de la nature de cet acide, j'ai fait les expériences suivantes.

a. Au feu du chalumeau, l'acide sec est devenu d'abord fauve, ensuite brun, & à la fin noir. Il ne donna ni fumée, ni aucun signe de fusion.

b. Il donna, avec le borax, un verre bleu, & avec le phosphate ammoniacal, un verre coloré en verd de mer. Cette couleur est sujette aux mêmes changemens que le verre dont il a été parlé, §. I, lettre *b.*

c. Si on fait bouillir l'acide de la tungstène pulvérisée avec un peu d'acide nitreux ou muriatique, la poudre devient jaune, & bleuâtre avec l'acide vitriolique.

d. L'acide de la tungstène dissous dans l'eau, & saturé de potasse, donne un sel neutre en très-petits cristaux.

e. Il forme, avec l'alkali volatil, un sel ammoniacal figuré en petites aiguilles. Ce sel neutre laisse aller à la distillation son alkali volatil caustique, & l'acide se trouve dans la cornue sous la forme d'une poudre sèche, mais colorée en jaune. Ce sel ammoniacal décompose le nitre calcaire, d'où il résulte de la tungstène régénérée.

f. Notre acide forme, avec la magnésie, un sel moyen, difficilement soluble dans l'eau.

g. Les dissolutions de chaux & d'alun n'éprouvent aucun changement; mais l'acète barotique est décomposé par cet acide. Le précipité est absolument insoluble dans l'eau.

h. L'acide de la tungstène précipite en blanc les dissolutions vitrioliques de fer, de zinc & de cuivre, les dissolutions nitreuses d'argent, de mercure & de plomb, & le muriate de plomb; mais le muriate d'étain est précipité en bleu. Le muriate mercuriel corrodé & la dissolution d'or n'éprouvent aucun changement.

§. VI. Quand l'acide de la tungstène est calciné dans un creuset, il perd la propriété de se dissoudre dans l'eau. La couleur bleue qu'il prend avec les flux vitreux (§. V, lettre b), prouve qu'il est disposé à attirer le phlogistique. En conséquence, je mêlai l'acide sec avec un peu d'huile de lin, & je l'exposai à un feu violent dans un creuset luté. Après le refroidissement, l'acide se trouva noir, mais du reste n'étoit pas changé. Je mêlai pareillement une partie d'acide sec avec deux parties de soufre, & je distillai. Je mêlai au résidu deux autres parties de soufre, qui fut de même sublimé: l'acide se trouva alors de couleur grise; mais au surplus, il n'avoit éprouvé aucun changement. La dissolution d'hépar de soufre est précipitée en verd par notre acide; mais l'alkali prussique donne un précipité blanc. Ce dernier précipité est soluble dans l'eau. Si on mêle quelques gouttes d'acide muriatique à la dissolution aqueuse de cet acide (§. III, lettre d), & qu'on en mette sur une lame polie de fer, de zinc ou d'étain, ou que l'on plonge un de ces métaux dans cet acide, il prend une belle couleur bleue.

§. VII. Comme l'acide de la molybdène prend aussi la couleur bleue avec les métaux précédents, on pourroit croire que l'acide de la tungstène n'est autre chose que l'acide de la molybdène; mais puisqu'il se comporte d'une manière toute différente dans les autres expériences, cet acide doit être d'une nature particulière: car, 1°. l'acide de la molybdène est fusible & se liquéfie au feu (1), ce que ne fait pas l'acide de la tungstène (§. V, lettre a); 2°. le premier a une plus forte affinité avec le phlogistique, comme on le voit par son union avec le soufre, & le changement qu'il éprouve lorsqu'il est traité avec l'huile; 3°. le molybde calcaire n'est pas jauni par l'acide nitreux, & s'y dissout très-facilement: avec la tungstène, c'est tout le contraire; 4°. le molybde barotique est soluble dans l'eau, & non le sel résultant de l'union de notre acide avec le barote; 5°. l'acide molybdique a moins d'affinité avec la chaux que notre acide: car si on fait digérer le molybde calcaire avec une dissolution du sel am-

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1778, 3^e Trim.; *Journ. de Phys.*, 1782; tom. XX, p. 342.

moniacal dont il a été parlé au §. V, lettre e, on obtient de la tungstène régénérée. Le fer que l'on retire de quelques espèces de tungstène doit être regardé comme s'y trouvant accidentellement.

ADDITION DE M. BERGMANN.

JE fis, il y a quelques années, l'examen des parties constituantes de la tungstène ; sa pesanteur remarquable m'engagea à y chercher le barote ou terre pesante : mais le procédé par lequel on la dégage ordinairement, ne donna qu'une vraie terre calcaire, & la première dissolution alcaline qui avoit été faite avec l'eau, ayant été décantée avant de jeter de l'acide sur la masse fondue, donna, par l'addition d'un acide, un précipité blanc de nature acide. Je ne répéterai pas les expériences dans lesquelles mes résultats ont été les mêmes que ceux de M. Scheele. Il ne fera cependant pas inutile de faire mention de quelques petites différences dans les essais au chalumeau.

La tungstène seule décrépité au feu du chalumeau, mais elle ne fond pas.

Elle s'unit à la soude dans une petite cuiller d'argent, avec un peu d'effervescence, & le fragment se divise en poussière.

Avec le phosphate ammoniacal, ou le sel microcosmique, elle fait d'abord un peu d'effervescence, & laisse ensuite un résidu difficilement soluble ; mais le globule de verre prend une belle couleur bleue-céleste, sans la moindre apparence de rouge dans la réfraction, comme il arrive avec le cobalt. Avec une plus grande addition, le globule devient brunâtre, cependant encore transparent ; mais si on en met davantage, le globule devient noir & opaque.

Le borax la dissout sans effervescence & presque sans couleur ; mais quand il en est surchargé, le globule devient enfin, par le refroidissement, brun ou blanc & opaque.

La terre acide seule fait un peu d'effervescence avec la soude. Avec le phosphate ammoniacal, elle donne un globule, qui est d'abord d'un bleu clair ; en en mettant davantage, le bleu devient obscur, cependant sans aucune apparence de rouge dans la réfraction ; & en ajoutant encore plus d'acide, le globule devient brun. Le borax prend une légère nuance de bleu ; mais en augmentant la dose, il devient jaune-brun : il conserve cependant sa transparence, pourvu qu'on n'en ajoute pas davantage.

Je n'ai pu détruire cette dernière couleur brune, ni avec le nitre, ni par la flamme extérieure.

Un moyen très-facile de distinguer la tungstène de toutes les autres

espèces de pierres connues jusqu'à présent, est de la réduire en poudre, & de verser dessus de l'eau forte ou de l'acide muriatique, & d'exposer le tout à la chaleur de la digestion. On ne tarde pas à voir, sur-tout avec le dernier, que la poudre prend à la fin une belle couleur jaune-clair; ce qui arrive non-seulement avec celle de Bisberg, mais encore avec toutes celles que j'ai eu occasion d'éprouver de divers endroits (1); ce qu'on nomme ordinairement mine d'étain blanche, ou cristaux d'étain blancs (*zinn-graupen*), appartient souvent à cette espèce.

En ce qui concerne la nature acide de cette terre, elle a beaucoup de rapport avec la terre acide qu'on retire de la molybdène, & toutes les deux sont dans un état qui ressemble à celui de l'arsenic blanc. Il est connu que le demi-métal qu'on nomme arsenic n'est autre chose qu'un acide particulier complètement saturé de phlogistique, & que sa chaux blanche est un état moyen entre l'acide & le métal, tenant seulement assez de phlogistique pour rendre l'acide concreat, & pourtant encore soluble dans l'eau, & donnant des marques d'acidité. Si on veut conclure par analogie, tous les autres métaux doivent être de même composés d'acides principes différens, qui, avec une certaine quantité de phlogistique, se coagulent en un corps terreux sec, & qui, par la saturation, passent complètement à l'état de métal.

Voici les raisons qui me portent à croire que les terres acides ci-dessus nommées sont des acides métalliques, qui sont mis par le phlogistique dans cet état de chaux métallique, qui laisse encore distinguer l'acidité.

1°. L'une & l'autre de ces terres ressemblent à l'arsenic blanc par la forme, par la réaction avec les acides, & par une faible dissolubilité dans l'eau.

2°. La pesanteur spécifique : celle de l'arsenic blanc, est : 3,750; celle de la terre de molybdène : 3,460; & celle de la terre acide de la tungstène, à-peu-près : 3,600.

3°. La précipitation par l'alkali prussique. On n'a pas vu jusqu'à présent qu'il précipitât d'autres matières que les métaux; sur quoi il faut remarquer que l'arsenic dissous convenablement dans l'acide muriatique, donne, par l'alkali prussique, un précipité soluble dans l'eau, précisément comme la terre acide de la tungstène.

4°. La propriété de teindre les flux vitreux. Les chaux métalliques teignent ces flux, chacune à sa manière, & je ne connois aucune autre matière qui possède cette vertu. On fait ce que donne l'arsenic par ce pro-

(1) Une partie des cristaux d'étain blancs qu'on voit en France dans les Cabinets, vient de Sauberg, près d'Fhrenriedersdorf. M. de Morveau en a éprouvé un, qui s'est trouvé être de la vraie tungstène. *Note du Traducteur.*

cédé. J'ai indiqué plus haut ce que produisoit la terre de la tungstène, & celle que l'on retire de la molybdène n'est pas moins puissante, car elle communique une belle couleur verte au sel microcosmique. Le borax, qui en est bien saturé, paroît gris, vu par les rayons réfléchis, & violet obscur par réfraction.

Telles sont les raisons qui m'ont déterminé à regarder les terres acides de la molyblène & de la tungstène comme des espèces de chaux métalliques. Mes occupations ne m'ont pas permis jusqu'à présent de confirmer cette opinion, en les traitant par la réduction; mais je ne devois pas moins en faire mention en cette occasion, puisqu'il pourra arriver que quelqu'autre avant moi se charge d'en donner la preuve convenable pour le progrès des Sciences (1).

M É M O I R E

Sur la Génération singulière d'une espèce de Grillon,

Qui découvre un fait de plus de l'analogie qui existe entre les Règnes animal & végétal;

Par M. le Comte DE FRAULA.

C'EST en multipliant la connoissance des faits, que l'on augmente véritablement la masse des connoissances humaines; & ce n'est que de la connoissance de tous les faits, s'il est possible de les connoître tous, que l'on saisira la science du système de la Nature.

Le grillon, dont on voit ici la figure, est muet, & je le crois ennemi des espèces qui chantent; car depuis que cette première espèce s'est établie chez moi, je n'entends plus chanter.

Cet insecte, comme on peut le voir, est de deux figures. Planc. I. A est le mâle, B la femelle; la couleur de celle-ci est noire, comme vernie de quelqu'humidité: on lui voit seulement comme une ébauche d'ailes; elle est plus grosse que le mâle: celui-ci n'est que brun-noir, tirant sur le

(1) J'ai déjà annoncé qu'un Disciple de M. Bergmann étoit en effet parvenu à retirer le régule de la molyblène. Voyez ma note sur le §. X de l'Essai de M. Scheele sur la molybdène, dans un des précédents cahiers du Journal de Physique. Note du Traducteur.

roux, & il a des ailes véritables. Mais venons au fait par lequel cet insecte mérite d'être connu.

La femelle pond une gouffe, qui ressemble assez à la gouffe des pois. Cet œuf ou cette gouffe, comme on peut le voir lettre C, a sur un des côtés de sa longueur une espèce d'arrête de toute la longueur de la gouffe. De cette arrête, il part d. s deux côtés des rayons parallèles. Ces rayons paroissent à l'extérieur formés par des séparations, qui divisent la gouffe dans son épaisseur en autant de cellules ou emplacements; comme on peut le voir lettre E. Ces rayons sont plus relevés près de l'arrête, diminuant d'élévation assez rapidement, pour que bientôt ils deviennent imperceptibles. Toute l'arrête, vue à la loupe, paroît avoir jusqu'à 15 lig., à distances égales les unes des autres, partant du sommet de l'arrête vers l'intérieur de la gouffe. Ces lignes forment des divisions entre les rayons dont nous venons de parler. La loupe m'a toujours fait voir deux de ces lignes entre chaque rayon. Pendant la ponte, l'arrête est tournée vers le dos de la femelle.

Ces œufs sont abandonnés à la chaleur du local, qui les fait éclore. Lorsque les petits qu'ils contiennent sont perfectionnés, l'arrête s'entrouvre & les laisse sortir; ils en sortent tels qu'on les voit ici, lettre D.

La gouffe qui les a contenus demeure en son entier: on ne peut la reconnoître entre les autres, tant elle est bien refermée; de sorte qu'en la pressant par les deux bouts comme pour les rapprocher, alors la gouffe s'ouvre tout le long de l'arrête qui se sépare en deux lèvres, ce que ne font pas les gouffes dont les petits ne sont pas sortis.

La génération de cette espèce de grillon est donc analogue dans tout cet arrangement à la génération des pois & autres végétaux, qui donnent leur graine dans des gouffes non en masse, mais les unes à côté des autres, une à une & en une même ligne.

Ces œufs contiennent, suivant leur grandeur, plus ou moins de petits; & par un calcul commun que j'ai fait de plusieurs œufs, j'ai vu que chaque gouffe en avoit contenu de dix à treize (1).

Cet œuf est à-peu-près le tiers de la longueur de la femelle, & le tiers de la grosseur. On sent bien que la ponte d'un œuf pareil est lente & laborieuse: aussi voit-on la femelle se promener plusieurs heures avec ces œufs plus ou moins hors du corps. J'ai remarqué qu'elles se trouvoient presque toujours dans les entre-deux des portes ou des fenêtres, ou en d'autres lieux raboteux, qu'elles cherchent apparemment, afin que les frottements les aident à se débarrasser.

(1) Je ne donne pas ce nombre comme absolu, mais comme approchant: une gouffe ou deux, vuides, peuvent m'être échappées parmi les non vuidées qui me l'ont restées.

Une femelle , déjà occupée à pondre , que je pris & enfermai sous un verre circulaire , où il n'y avoit par conséquent aucun frottement , fut encore plus de quarante-huit heures avant d'avoir mis bas.

Ces animaux ont plusieurs pontes. Une femelle , tenue sous cloche , a pondu deux fois en quinze jours ; de plus , le grand nombre des petits de toute grandeur que l'on voit courir dès le mois de Mai jusqu'à la fin de Septembre , & la grande quantité d'œufs que l'on trouve pendant le même intervalle , prouvent assez qu'ils ont plusieurs pontes , & qu'ils sont d'une extrême fécondité.

Cet insecte se dépouille (1). J'ai eu la satisfaction d'en examiner un dans cette opération ; l'animal avoit de temps en temps de violentes convulsions , qui donnoient à son corps un mouvement rapide d'ondulation , qui faisoit avancer un gonflement depuis le bas jusqu'à la tête , à-peu-près comme une vague qui est poussée par le vent. Ce mouvement se répétoit plusieurs fois de suite , après quoi l'animal paroïssoit en léthargie. Ces convulsions font tendre la peau noire , puis augmentent l'ouverture , jusqu'à ce que cet insecte vienne à bout de s'en tirer entièrement : alors il est tout blanc , comme s'il n'avoit conservé que sa chemise ; mais avant vingt-quatre heures , il commence déjà à reprendre sa couleur.

Je crois cet animal grand jeûneur ; car quoique chez nous nous fassions tout ce que nous pouvons pour leur couper les vivres & les chasser par famine , nous ne pouvons réussir : aussi , lorsqu'il trouve de la nourriture , il est d'une voracité extrême. S'il rencontre un naver , il y fait une petite ouverture , le vuide entièrement , n'y laissant qu'une pellicule extrêmement mince , qui lui conserve sa forme comme s'il étoit entier.

Cet animal contient beaucoup d'huile ; car lorsqu'on l'écrase sur un plancher , il s'y forme une tache de graisse considérable.

Quant à ce que j'ai pu observer de ses facultés morales , il est naturellement familier ; se promène la nuit , soit qu'il y ait de la lumière ou qu'il n'y en ait pas , soit que l'on fasse du bruit ou que l'on n'en fasse pas : mais dès qu'il a été une fois chassé , il devient craintif , fuit dès qu'il aperçoit la lumière ou qu'il entend le bruit , soit par sa course , soit par d'autres moyens : un seul communique sa peur aux autres.

Tous les Voyageurs , qui ont abordé dans des Isles désertes , nous parlent de même des oiseaux qu'ils y ont trouvés ; ils ne perdoient leur familiarité naturelle , qu'après que quelques individus en avoient été la victime.

(1) Comme l'on voit des animaux qui se dépouillent & d'autres qui ne se dépouillent pas , l'on voit de même des végétaux qui perdent leur verdure , & d'autres qui ne la perdent pas.

Voici ma dernière observation. Ces insectes peuvent supporter une chaleur extrême: cachés derrière la platine du fond de la cheminée de la cuisine, le feu ne les fait sortir qu'à la longue; & si on les chasse, ils y retournent, reviennent peu après, y retournent encore si on les y force, & ne repaçoient plus.

REMARQUES-PRATIQUES

SUR LE TÉNIA;

Par M. CUSSON fils, Docteur en Médecine dans l'Université de Montpellier, Membre de la Société Royale des Sciences, & Médecin de la Charité (*).

DE tous les vers qui s'engendrent dans le corps humain, celui qui, dans tous les temps, a le plus fixé l'attention des Naturalistes & des Médecins, & dont la longueur excessive a causé plus d'une fois un juste étonnement, est le *ténia*, improprement appelé *ver solitaire*. Ce ver est particulier à l'homme & à certaines espèces d'animaux (1); il est extrêmement rare chez les enfans, & on ne le trouve guères que dans les adultes de l'un & de l'autre sexe. Les Anciens (2) le connoissoient sous le nom de *ver solitaire*. A cette dénomination vicieuse (à laquelle semble avoir donné lieu l'idée où ils étoient que ce ver se trouvoit toujours seul dans les intestins), les Modernes ont substitué avec raison les noms de *ténia* ou de *ver plat*, à cause de la ressemblance qu'il a avec une bande ou un ruban. L'opinion des Anciens se trouve démentie par des observations exactes & décisives. On sait depuis long temps que, dans un même sujet, il peut se rencontrer plusieurs *ténia* ordinaires, & dans un autre, plusieurs *ténia cucurbitins* (3): on sait encore que le dernier se trouve quelquefois mêlé avec le premier, & qu'il est possible que ces deux espèces existent simultanément (4); enfin, l'expérience a fait voir qu'il n'étoit pas rare d'observer chez la même personne le *ténia* réuni à des lombrics ou à des ascarides (5).

On n'est pas d'accord sur le siège de ce ver. Un Auteur moderne (6) n'a pas craint d'avancer qu'il ne se logeoit que dans les gros intestins.

(*) Voyez les notes à la fin du Mémoire.

Les observations de la plupart des Médecins de l'antiquité & de nos jours prouvent cependant, d'une manière évidente, que ce ver n'a aucune place fixe, & qu'il peut, selon qu'il est plus ou moins long, occuper le tuyau intestinal en tout ou en partie (7).

Parmi les Auteurs qui ont parlé des différentes espèces de *ténia* (8), Linné est celui qui en admet un plus grand nombre. Ce savant Naturaliste en distingue quatre espèces, dont trois, réduites à deux avec raison par quelques Modernes, intéressent essentiellement le Praticien, parce qu'il n'est pas aussi rare qu'on l'a cru de les observer, & que d'ailleurs le même pronostic ne convient pas aux deux espèces. L'une porte les noms de *ténia à anneaux courts*, *ténia à épine*, *ténia ordinaire* (9): on a donné à l'autre ceux de *ténia à anneaux longs*, *ténia sans épine*, *ténia cucurbitin* (10). Cette dernière espèce, moins commune, à ce que l'on croit, que la première, est aussi celle qui présente le plus de difficulté dans son traitement. Je n'entrerai dans aucun détail sur l'histoire naturelle de ces reptiles; je ne les considère ici qu'en Médecin, & je n'ai en vue que de fixer les méthodes les plus propres & en même temps les plus sûres de délivrer de cet hôte incommode les sujets qui en sont tourmentés. Je crois néanmoins essentiel, après avoir donné une description abrégée des deux espèces communes, de tracer le tableau des signes qui annoncent, de la manière la moins équivoque, leur présence, & de faire connoître les dangers auxquels ils exposent.

Le *ténia à anneaux courts* (fig. 1^{re}) est un ver de couleur blanche, de forme longue & applatie, composé de plusieurs anneaux très-courts, articulés les uns aux autres, & traversés dans leur longueur par une espèce de veine A. Cette veine, plus ou moins apparente, lui a fait donner le nom de *ténia à épine*; elle est bleuâtre ou rougeâtre, ou simplement de couleur blanche; quelquefois elle se manifeste par une tache blanche ou noire, sensible au milieu de chaque anneau, & garnie sur les deux surfaces d'un mamelon peu apparent. La queue ou terminaison postérieure de ce ver, B, n'a jamais pu être observée, parce qu'il se rompt. Son corps C est ordinairement long de plusieurs aunes (11), & applati en forme de ruban; il se rétrécit peu-à-peu vers sa partie supérieure, & se termine en un fil D fort menu, d'un pied de longueur & même plus. La pointe E, qui, à l'œil nu, paroît très-aiguë, examinée avec un fort microscope, se sent & présente une tête terminée par quatre cornes de longueur inégale, que l'on regarde, avec assez de fondement, comme des *susoirs* qui servent à nourrir l'animal.

Le *ténia à anneaux longs* (fig. 2) diffère du précédent, en ce qu'il est dépourvu de cette veine longitudinale dont nous venons de parler; il en diffère encore par les anneaux qui le composent, qui sont beaucoup plus longs A, striés dans leur longueur, & garnis sur leurs bords d'un seul mamelon; leur union mutuelle est aussi beaucoup plus aisée à se

rompre, & leur ressemblance avec des semences de chardon ou de courge a mérité à cette espèce le nom de *ténia cucurbitin*. La forme des anneaux articulés ensemble, varie encore beaucoup; ils sont plus longs vers l'extrémité intérieure B, plus serrés, plus étroits, plus minces & plus courts vers la supérieure C, & se terminent, après avoir diminué insensiblement, par un filet D, analogue à celui que nous avons observé dans l'espèce précédente. Aucun Auteur que je sache, si l'on en excepte *Andry & M. de Bomare* qui en parle d'après lui, n'a fait mention de ce filet. Les Naturalistes & les Médecins même les plus modernes gardent à ce sujet le silence. Il n'est cependant plus permis de douter de la terminaison uniforme des deux espèces, depuis que *M. Beaumes* a fait rendre à un Nègre un *ténia à anneaux longs*, pourvu de ce filet (12). Ce Médecin estimable a fixé nos connoissances sur cet objet; & cette découverte n'a été vraisemblablement comme oubliée, que par la facilité avec laquelle les articulations de ce ver se séparent, & par la difficulté qu'il y a de l'avoir entier (13).

II. Il y a beaucoup de variété dans le nombre & l'intensité des symptômes que le *ténia* produit. Il est des sujets qui en rendent, sans que leur exclusion ait été précédée d'aucune incommodité marquée. S'ils s'annoncent chez d'autres par quelques accidens, ils ne diffèrent souvent pas de ceux que les diverses affections vermineuses peuvent faire naître. Il arrive enfin quelquefois que leur présence se manifeste d'une manière fâcheuse & même alarmante; il n'est alors aucune maladie grave, aucune affection symptomatique qu'ils ne soient capables de produire, & dont le plus souvent on ne les soupçonne pas la cause.

Selon les Médecins les plus recommandables par l'exactitude & la fidélité de leurs observations, ou par une pratique aussi sage que lumineuse, les signes qui indiquent l'existence du *ténia*, sont la pâleur du visage, le larmolement, la vue trouble, les étourdissements, les vertiges, le fréquent tintouin, la puanteur de la bouche, le chatouillement de l'œsophage, accompagné quelquefois d'une toux assez solennue, le crachottement continu. Ce ver excite souvent aussi des nausées, des vomissemens; les malades se plaignent vers la région du foie, sur-tout à jeun, de douleurs, dont la violence leur fait assez ordinairement perdre tout-à-coup la parole. Leur appétit est dérangé; ils éprouvent communément une faim dévorante, à laquelle succède quelquefois un dégoût général ou un appétit bizarre; ils sont tourmentés de gonflemens après les repas, de borborysmes, de frémissemens dans leurs entrailles, d'envies d'aller à la selle, précédées de tranchées plus ou moins vives, souvent même de coliques insoutenables. Ils éprouvent un sentiment de froid autour de l'ombilic, un sentiment de succion interne & d'agitation onduleuse. Quelques-uns, malgré la grande nourriture que la faim extrême les force de prendre, maigrissent horriblement; d'autres cependant conservent leur embonpoint.

Le gonflement plus ou moins marqué du ventre est encore un symptôme qui se rencontre chez certains sujets; il donne aux femmes une fausse apparence de grossesse, d'autant plus suspecte, qu'elle est pour l'ordinaire accompagnée de la suppression des règles. Les déjections sont glaireuses, & présentent des excréments mous, battus, fouettés, & ressemblants à la fiente de bœuf. On observe dans les selles de petits corps, qui ont la forme des graines de citrouille ou des semences de chardon, auxquels on a donné le nom de *vers cucurbitins*. Ces petits corps ne s'y rencontrent cependant pas toujours, & il est des cas où elles offrent des portions du ténia plus ou moins grandes. Le ténia, par la présence, peut, de même que les autres vers, donner lieu à des maladies graves, telles que les convulsions, l'apoplexie, la paralysie; mais ses effets les plus ordinaires sont d'exciter des cardialgies, de jeter dans la fièvre lente, le marasme, la bouffissure, l'ascite, la tympanite, &c. &c.

A ce tableau effrayant, mais fidèle, des symptômes du ténia, il convient, pour l'exactitude, de joindre les signes qui se tirent de l'âge, du tempérament, de la constitution vermineuse, de la nourriture, de la saison, du climat. On le soupçonnera donc plutôt chez les sujets d'un tempérament lâche, pituiteux, & dont les fonctions s'exercent d'une manière languissante; chez ceux qui portent évidemment une disposition aux affections vermineuses, toujours prête à se reproduire, dès qu'on cesse de la combattre; chez les personnes qui se nourrissent habituellement de viandes crues, salées, de poissons, de fruits peu mûrs, de farineux, de laitages, de substances grasses, & qui, pour leur boisson, usent d'eau chaudes & impures. Enfin, le climat & la saison fourniront encore des indices du ténia, si l'on fait attention qu'il est beaucoup plus fréquent dans les pays entourés de rivières, de lacs, dans ceux où l'on abuse de relâchants (14), & que le printemps & l'automne sont les temps où ce ver exerce ses ravages avec le plus d'énergie (15).

Si les signes que nous venons de donner, comme propres à annoncer la présence du ténia, étoient tous d'une égale valeur, s'ils indiquoient tous, avec le même degré de certitude, l'existence de ce ver, il conviendrait sans doute de n'en négliger aucun: mais comme dans leur nombre, il en est qui sont communs au ténia & à d'autres affections vermineuses, que certains même se rencontrent dans des maladies de nature différente, il convient de faire un choix & de discuter, parmi ces signes, ceux qui sont propres à éclairer le Médecin & qui méritent toute sa confiance.

Parmi ceux que je vais soumettre à un examen particulier, plusieurs ne sont que des signes subalternes, capables seulement de donner des soupçons plus ou moins fondés ou des vraisemblances plus ou moins fortes, un seul annonce d'une manière sûre & positive la présence du ténia. Les signes subalternes sont le larmoiement, la faim extrême, l'amaigrisse-

ment malgré la nourriture que les malades prennent, les tranchées & les vomissemens lorsque l'estomac est vuide, la douleur du côté du foie, le sentiment de froid autour du nombril, les déjections glaireuses, molles, battues, fouettées, quelquefois liquides.

Le larmolement n'est pas un signe qui soit revêtu du suffrage des Médecins qui ont écrit dans des temps reculés, ou même de nos jours. Seroit-il possible qu'il eût échappé à leur sagacité? Est-ce parce que ce signe n'est pas ordinaire, que les Médecins qui traitent du ténia n'en parlent point? Est-ce par un effet du hasard que le téniaire, chez qui Morgagni a observé ce symptôme, ainsi que ceux que M. Gouan a vus, l'ont tous présenté (16)? Est-ce enfin parce que les Praticiens qui ont eu le plus occasion de voir des malades tourmentés de ce ver, chez lesquels ce symptôme a existé, n'ont point publié leurs observations? Quoi qu'il en soit, ce signe est cohérent avec les affections du globe de l'œil, de la prunelle, de la rétine, des paupières, qui produisent les lombrics (17). Je ne les rapporte que d'après des Observateurs dignes de foi, & pour réveiller l'attention des Praticiens, qui seuls peuvent fixer sa valeur.

Les tranchées, les coliques, les nausées, les vomissemens, doivent souvent leur origine à des causes qui n'ont souvent rien de commun avec le ténia. Un simple coup-d'œil sur ces diverses maladies en fournit la preuve. La circonstance d'avoir lieu, sur-tout à jeun, n'a rien de caractéristique. Les exemples de coliques qui s'apaisent par la nourriture, & qui s'aggravent lorsque l'estomac est vuide, ne sont pas rares dans l'histoire des maladies. On trouve aussi des nausées, des vomissemens, qui sont dans le même cas. Ces signes sont donc propres seulement à faire soupçonner le ténia, sans indiquer d'une manière certaine sa présence.

La faim dévorante & l'amaigrissement, malgré la grande quantité d'alimens que prennent les malades, sont deux signes qui souffrent des exceptions. On trouve, comme nous l'avons déjà remarqué, des malades travaillés du ténia, qui sont dégoûtés & maigrissent; & d'autres qui mangent avec appétit & conservent leur embonpoint: aussi ces signes, lorsqu'ils se rencontrent, ne peuvent-ils faire naître que des soupçons.

Une connoissance, même légère, de l'étiologie pathologique, démontre combien de causes, autres que le ténia, peuvent produire une douleur qu'on rapportera du côté du foie. Cette douleur n'établit donc qu'une vraisemblance.

Le froid autour du nombril présente quelque chose de particulier; ce signe pourtant n'est rien moins que certain. On trouve des personnes chez qui on ne sauroit soupçonner le ténia, & qui cependant se plaignent d'un sentiment de froid dans le bas-ventre, dans une partie du bas-ventre, autour du nombril.

Les déjections glaireuses, molles, battues & comme fouettées, sont un bon signe, quoiqu'il ne soit pas assuré; il manque très-rarement dans les affections téniales; la constipation même, qui paroît par intervalles, ne le détruit pas, parce qu'elle ne survient ordinairement qu'après des déjections abondantes & plus ou moins soutenues. La qualité des selles présente ici quelque chose de particulier; elles ne sont cependant pas propres au ténia. On voit des maladies diarrhéiques, sans fièvre & même avec fièvre, où les matières rendues ont beaucoup d'analogie avec celles dont nous venons de parler.

La présence des vers cucurbitins dans les selles est regardée par presque tous les Auteurs comme un signe certain de l'existence du ténia; mais on a trop donné d'extension à ce signe, en le regardant comme propre à annoncer le ténia en général. Ces vers n'indiquent, d'une manière certaine, que l'espèce que nous avons appelée *ténia à anneaux longs*, ou *ténia cucurbitins*, la seule qui, comme le remarque le Chevalier Linné, donne lieu à la sortie des vers cucurbitins, par la séparation de ses articulations. L'observation rapportée dans le Journal de Médecine (18) sur des vers cucurbitins rendus en quantité & à plusieurs reprises, sans avoir été suivis du ténia, & avec la cessation totale des symptômes, ne détruit point cette proposition; elle prouve seulement que les articulations de ce ténia, que l'on fait se détacher très-facilement les unes des autres, se sont dans ce cas séparées toutes ou d'elles-mêmes, ou par l'action des remèdes. On peut douter si l'excrétion d'une certaine quantité de vers cucurbitins ne suffit pas quelquefois pour faire taire les principaux symptômes que ce ténia occasionne. On peut former le même doute sur le *ténia à anneaux courts*, dont on a rendu de grandes portions. Il est cependant assuré que les malades ne sont réellement guéris que lorsqu'ils ont rendu le fil dans l'une & l'autre espèce, & que le sujet qui a donné lieu à l'observation rapportée plus haut d'après le Journal de Médecine, n'ayant point rendu ce fil, évidemment ne l'étoit point, quoiqu'il y eût deux ans que l'épilepsie qu'il éprouvoit eût cessé (19). Quoiqu'on ait donc rendu beaucoup de vers cucurbitins ou de grandes portions de ténia de ce nom, on ne doit point se croire entièrement délivré de ce reptile, quelque considérable que soit d'ailleurs le temps qui s'est écoulé sans avoir éprouvé les symptômes qu'il produisoit auparavant, & sans en avoir rendu des portions. Il faut avoir fait le filet pour être assuré d'une guérison radicale, & la nécessité d'avoir ce filet rend l'observation de M. Beaumes, d'autant plus précieuse, qu'elle nous fait connoître quand est-ce que nous devons cesser d'agir, & nous met dans le cas de pouvoir annoncer la guérison d'une manière positive. Les observations par lesquelles il est constant que des sujets, sans avoir fait des vers cucurbitins, ont pourtant rendu des ténia, prouvent seulement que le ténia, que nous avons ap-

pellé *ténia à anneaux courts*, ne sauroit produire des vers cucurbitins. Plusieurs Auteurs ayant regardé ces derniers vers comme des indices sûrs de la présence des deux espèces de *ténia*, je me suis cru obligé d'insister sur tout ce que je viens de dire, pour détruire cette erreur.

L'exclusion de portions, même petites, de *ténia*, de quelque espèce qu'il soit, sont le seul signe non équivoque de la présence de ce reptile; elle suffit seule pour la mettre hors de tout doute, & elle seule l'établit avec certitude relativement au *ténia à anneaux courts*. Nous avons déjà observé que le *ténia cucurbitin* avoit un autre signe sûr, qui est l'exclusion des vers de même nom. L'inspection des portions rendues fournira donc un moyen assuré de connoître l'espèce de *ténia* que l'on a à combattre. Les autres signes que nous venons de discuter, & qui se présentent en nombre plus ou moins grand chez les divers malades, ne donnent que des soupçons plus ou moins fondés, ou des vraisemblances plus ou moins grandes: réunis en un certain nombre, ils peuvent dire beaucoup, & méritent certainement l'attention du Médecin. Il convient aussi de ne pas négliger ceux qui se tirent de l'âge, du tempérament, de la constitution vermineuse, de la nourriture, de la saison & du climat, dont nous avons déjà parlé.

III. L'état actuel de nos connoissances permet de tempérer le pronostic fâcheux que quelques Auteurs portent sur le *ténia*. Nous savons déjà qu'il est des circonstances où ce ver n'incommode presque pas les sujets chez qui il habite. Hippocrate avoit connu ces cas, puisqu'il nous dit que ce ver n'abrège point la vie, & qu'on peut, en le portant, pousser très-loin sa carrière (20). Si, dans quelques sujets, il a produit des symptômes graves, ils deviennent pour nous moins allarmants qu'ils ne l'étoient pour nos prédécesseurs. Il y auroit cependant autant de témérité de le mépriser entièrement, que de pusillanimité de désespérer de le détruire, & l'expérience de deux Praticiens célèbres nous apprend qu'il n'est point sans danger (21). Le pronostic doit donc varier suivant que ce ver se comporte paisiblement, ou qu'il se fait plus ou moins ressentir.

Il sera sans doute à craindre, s'il occasionne des accidens graves, tels que la faim dévorante, les syncopes fréquentes, les cardialgies vives; s'il jette les malades dans la fièvre lente, le marasme; s'il donne lieu à des maladies chroniques de nature dangereuse: il est évident qu'alors les jours du malade sont menacés, & que l'on a tout à craindre, sur-tout s'il est très-long, s'il n'est pas seul, parce que les accidens ne pourront manquer de croître en intensité & en nombre.

Les deux espèces de *ténia* ne sont pas également dangereuses. On s'accorde assez généralement à regarder le *ténia à anneaux courts* comme beaucoup plus redoutable que le *ténia à anneaux longs*. C'est cette dernière espèce qui a fait dire à certains Auteurs, que le *ténia* n'occasionnoit jamais

des symptômes fâcheux. Ces derniers se sont trompés, en ce qu'ils ont ignoré les cas où la première espèce a produit des accidents graves, & en ce qu'ils n'ont connu que ceux où la seconde ne s'est fait ressentir que d'une manière légère.

L'état des sujets que le ténia attaque, doit encore entrer pour beaucoup dans le pronostic. On conçoit aisément que, si ce ver exerce ses ravages pendant le cours d'une maladie aiguë, il en retardera & rendra la convalescence longue, pénible, sujette aux rechûtes. S'il se loge chez une femme enceinte, qu'il donne lieu à des vomissemens, à des diarrhées abondantes, à des coliques vives, il lui fera courir des risques qu'elle n'auroit point courus dans une autre circonstance. Il faut en dire autant d'un vieillard sans forces, d'un adulte épuisé. Dans tous ces cas, le péril attaché à ce ver ne peut qu'augmenter notablement.

Enfin, relativement à la méthode curative, l'expérience a fait voir que, pour l'ordinaire, le ténia à anneaux courts présente moins de difficultés dans son expulsion, que celui qui est à anneaux longs.

IV. Le ténia, dit un Auteur estimable (22), est de tous les vers le plus difficile à détruire. Les tentatives infructueuses & le peu de succès des Anciens dans le traitement de ce reptile, leur avoient fait désirer & rechercher un spécifique. Divers Médecins se sont occupés de cette recherche; & l'empressement avec lequel ils ont publié les remèdes, dont l'expérience leur avoit confirmé l'efficacité, a porté de nos jours le traitement de ce ver à une perfection dont il étoit bien éloigné. On peut ranger sous deux méthodes tout ce que les Auteurs ont proposé pour le combattre; la première mérite le nom de *méthode active*; la seconde par opposition, peut être appelée *méthode douce*.

Les purgatifs énergiques & les vermifuges (23) combinés ensemble, associés de différentes manières, & réduits pour la plupart sous la forme bolaire, constituent la première méthode; la seconde a pour base les huiles vermifuges & légèrement purgatives (24), jointes aux anthelminthiques ou aux purgatifs moyens.

Parmi les divers spécifiques de nature active qui ont mérité à leurs Auteurs une réputation, & qui, encore aujourd'hui, sont regardés comme les plus efficaces, il convient de placer celui du Docteur *Herrenschwand*; celui qui, en 1776, fut publié par ordre du Roi, sous le nom de *Méthode de Madame Nouffer*; enfin, celui que M. *Renaud*, Médecin, a consigné dans le premier volume de la Société Royale de Médecine. Ils ne sont pas les seuls connus, & l'on en trouve dans plusieurs Ouvrages beaucoup d'autres vantés par leurs Auteurs; mais l'expérience, qui peut seule les apprécier, n'a pas encore prononcé en leur faveur d'une manière décisive (25).

Le Docteur *Herrenschwand* employoit en trois doses une poudre composée

posée de racines de fougère mâle , de gomme-gutte & de gratiole , qu'il faisoit précéder d'un purgatif composé de mercure doux & de diatrède (26). Madame *Nouffer* commençoit son traitement par une soupe beurrée , suivie le lendemain de la poudre de racine de fougère mâle , & deux heures après d'un bol composé de panacée mercuriel , de résine , de scammonée d'Alep & de gomme-gutte , incorporés dans la conffection d'hyacinthe (27). Enfin , M. *Renaud* donne la racine de fougère mâle en poudre pendant plusieurs jours de suite . & lui fait succéder des bols faits avec l'aquila-alba , le jalap & la rhubarbe . La boisson ordinaire est la décoction de racine de mûrier (28).

Parmi les spécifiques doux , je ne ferai mention que de trois , quoique plusieurs autres puissent être rangés sous cette classe (29). Ceux qui me paroissent mériter à juste titre la confiance des Médecins , sont d'abord celui que M. *la Chapelle* a publié , & que l'on fait être l'huile de noix combinée avec le vin d'alicante (30) ; celui dont on est redevable à M. *Odier* , dont les ingrédients sont l'huile de ricin & la racine de fougère mâle (31) ; enfin , un troisième , qui m'a été communiqué par M. *Gouan* , & qui ne diffère du spécifique de M. *Odier* , que par l'association des narcotiques , & par un plus grand degré d'activité produit par le jalap , que l'Auteur mêle à petite dose à la fougère mâle (32).

Maintenant , si nous voulons fixer , d'après l'expérience , la valeur des méthodes dont nous venons de donner le tableau , nous verrons d'abord que les méthodes actives sont souvent fâcheuses , par les secousses vives , les spasmes violens , les évacuations aussi profuses que douloureuses , qu'elles ne produisent que trop souvent , & par l'excès de sensibilité & les coliques habituelles qu'elles laissent après elles pendant un temps plus ou moins considérable.

M. *de Haen*. (33) nous a conservé l'histoire d'une femme attaquée du ténia , chez laquelle il fallut recourir aux porions calmantes , pour remédier aux tranchées vives & aux déjections sanguinolentes auxquelles un remède drastique avoit donné lieu (34).

Le spécifique de Madame *Nouffer* a excité les mêmes symptômes chez plusieurs malades de Lyon & de Cadix , pour lesquels M. *Gouan* a été consulté. Il fallut un usage très-long-temps soutenu de mucilagineux pour dissiper les douleurs de ventre & les tiraillemens considérables que ce remède avoit causés. Je lui ai vu produire , chez un sujet assez vigoureux , des douleurs d'entrailles , quoiqu'il eût été donné à doses amoindries , & que le malade n'eût pas tardé d'en vomir une partie.

L'observation que M. *Bajet* , Docteur en Médecine de la Faculté de Paris , a insérée dans le Journal de Médecine , prouve encore que le remède de Madame *Nouffer* n'a fait que tourmenter inutilement dans un cas où l'usage du vin doux & de la limonade ont fait rendre plusieurs porions de ténia (35). Les raisins pris en quantité , firent également

sortir, chez un homme de Neufchâtel, une portion de ténia d'environ 2 pieds (36).

Par celle que M. *Turgot*, ancien Ministre d'Etat, a consignée dans le Journal de Physique (37), il paroît que l'épilepsie qu'a éprouvée la femme qui en fait le sujet, ne doit être attribuée qu'au même remède, pris dans la vue de se délivrer d'un ténia qu'elle portoit, puisqu'auparavant elle n'avoit jamais été sujette à cette maladie convulsive.

Enfin, l'usage de la gratiole, conseillé par un Chirurgien de campagne à un sujet de trente ans atteint du ténia, le jetta, sans procurer l'expulsion de ce ver, dans un dépérissement si considérable, qu'il parut tomber dans la phthisie.

Les méthodes douces n'ont jamais les inconvéniens que nous venons de reprocher aux méthodes actives : aussi bénignes dans leur action que sûres dans leurs effets, elles ont constamment eu les succès les plus heureux entre les mains des Médecins qui les ont tentées. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire les observations que MM. *la Chapelle*, *Binet* & *Beaumes* (38) ont publiées, & celles que M. *Odier* a consignées dans le Mémoire qu'il a donné sur cette matière (39); celles que M. *Gouan* m'a communiquées, & celles que j'ai eu occasion de faire moi-même, viennent encore à l'appui de l'affertion de ces Médecins célèbres.

De ce que je viens de dire, on peut conclure, 1°. qu'il est peu de circonstances qui permettent d'employer sans crainte les méthodes actives; qu'elles sont presque toujours dangereuses pour les sujets sensibles, délicats, valétudinaires; & que si elles peuvent être tentées chez les sujets vigoureux, ce ne doit être qu'avec beaucoup de ménagement, toujours en diminuant les doses prescrites par les Auteurs relativement aux remèdes actifs, & après avoir tenté sans succès les méthodes douces.

2°. Que ces dernières doivent être constamment préférées, puisqu'elles opèrent d'une manière aussi sûre qu'innocente, & que parmi ces méthodes, celle de M. *Odier* mérite la plus grande confiance, tant par les succès multipliés qu'elle a eus entre les mains de son Auteur, que par ceux dont M. *Gouan* & moi avons été les témoins. Je ne puis en dire autant de la méthode de M. *la Chapelle*, que j'ai toujours regardé comme moins sûre, & que pour cette raison je n'ai jamais tentée. Son efficacité n'est cependant pas douteuse, & nous savons qu'elle a réussi dans plusieurs occasions où son Inventeur l'a employée, & qu'elle a mérité les éloges de MM. *Binet* & *Beaumes*. Il est évident que, dans les cas où la sensibilité des entrailles sera exquise, la méthode de M. *Gouan* sera celle qu'il faudra tenter de préférence, par le double avantage qu'elle a de calmer les douleurs & d'expulser le ver.

Quoique j'aie trouvé des inconvéniens aux méthodes actives, que je ne les aie autorisées que sous certaines restrictions, on n'est pas en droit d'en conclure qu'elles sont sans efficacité. Les observations que nous avons

rapportées, d'après les Auteurs qui les ont éprouvées (40); celles que les Médecins de Paris ont publiées (41), celles enfin que plusieurs Médecins de Montpellier & moi-même avons eu occasion de faire, ne permettent pas de douter de leur succès, quoiqu'elles aient eu des inconvéniens marqués chez plusieurs sujets. Si donc la méthode de M. Odier, ou telle autre méthode douce, venoit à manquer, je crois qu'il ne faudroit pas balancer d'employer une méthode active, en la proportionnant au sujet, & en suivant dans l'administration des remèdes les règles que dicte la prudence.

Je terminerai ces remarques par deux réflexions qui me paroissent également essentielles. La première porte sur la nécessité qu'il y a de ne point donner le spécifique en même temps que le purgatif, & d'administrer ces deux remèdes séparément. Cette pratique, recommandée par *Oribase*, *Sylvius*, *Senneft*, est celle que Madame *Nouffer* a constamment suivie, & c'est à la précaution qu'elle a de donner le spécifique quelque temps avant le bol purgatif, que sont vraisemblablement dus les succès de sa méthode.

La seconde est, que peut être il n'est pas indifférent de choisir tel ou tel temps pour le traitement du ténia. Il est douteux, si l'exclusion des portions de ce ver ayant lieu, d'après les observations de *Fabrice*, de *Hilden*, de *le Clerc*, de *Zimmermann*, dans des temps déterminés & à certaines époques fixes, il ne convient point de choisir de préférence ces époques pour l'administration des moyens curatifs: c'est ce que des observations ultérieures & exactes pourront décider. Quoi qu'il en soit, je regarde cette précaution comme une des plus propres à assurer le succès du traitement, & j'exhorte les Médecins à ne pas la négliger.

N O T E S.

(1) ON le trouve dans quelques quadrupèdes, tels que le chien, le chat, le bœuf, le cheval, le lapin, &c.; quelques poissons, tels que la brème, le brochet, le turbot piquant, la perche, la tanche, le saumon, &c.; quelques oiseaux, tels que l'hirondelle, le canard, &c. &c.

(2) Hippocrate, *De Morb.*, lib. IV, cap. XV. — Spigel, *De Lumbr. lato*, cap. X. — Andry, *De la Génération des Vers*, &c.

(3) On trouve des Observations pareilles dans *Edward Tyson*, *Transact. Philosoph.*, année 1678, n°. 146. — *Dionis*, *Dissert. sur le Ténia ou ver plat*. — *Vandoeweren*, *Diff. de Vermib. intestin.* — *Lister Philosoph. Transact. Abrigd.*, tom. III. — *Forestus De Intestinal. Affect.*, tom. III. — *Tulpus, Observ. Med.*, lib. II, cap. 42. — *Wan-Swierden, de Morb. Infant.*, tom. IV, §. 1363. — *Bonnet*, *Sav. Etrang.*, tom. I, — *Weisser*,

144 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

Differt. de Vermib. intestinalib. — Dans les Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris, vol. XVII. — Dans l'Ouvrage intitulé : *Traitement contre le Ténia*, publié par ordre du Roi en 1776. *Journ. de Phys.*, 1777, tom. IX, p. 243.

(4) M. Lepreux, Médecin de la Faculté de Médecine de Paris, a consigné, dans le Journal de Médecine (année 1781, tome LV, page 274), l'observation d'une jeune fille atteinte du ténia, qui rendoit des portions de ce ver à anneaux courts avec une quantité considérable d'autres petits corps ressemblants à la graine de courge; ce qui force de reconnoître l'existence simultanée de ces deux espèces.

(5) M. Raulin (Malad. occasionn. par les variations de l'air) rapporte l'observation d'un homme qui rendoit des lombrics avec des portions de ténia. On trouve des observations pareilles dans *Wepfer (cicut, aquat. Hist. & noxa, cap. XII.* — Dans le Journal de Médecine (ann. 1756, tom. V). — Dans le traitement contre le ténia déjà cité. — M. Beaumes a connu une fille de 21 ans, atteinte du ténia cucurbitin depuis nombre d'années, qui rendoit des vers cucurbitins & des portions de ce ver avec beaucoup de lombrics. — M. de Haen (*Rat. medend., tom. VII*) parle d'un chien dans lequel on trouva plusieurs ténia avec plusieurs lombrics: il nous a aussi conservé l'histoire d'une femme âgée de 30 ans, à laquelle Niter, Médecin de la Haye, fit rendre dix-huit ténia avec leurs filets, accompagnés de plusieurs cucurbitins & de plusieurs ascarides. — J'ai vu, dans une hirondelle, qui venoit d'être tuée, dix à douze dragonneaux ou gordius, & environ le double de ténia ordinaires.

(6) Voyez le Journal de Médecine, ann. 1763, tom. XVIII.

(7) « *Omnium, (taniarum)* dit Lister, *extremum tenuius superiora spectat, ac si descendenti chylo inhiaret* ». — Au rapport d'Andry (*loc. cit.*); d'Allen (Abrégé de toute la Médecine-Pratique, tom. III); de M. de Bomare (*Dict. d'Hist. Nat. tom. V*), ce ver prend sa nourriture vers le pylore, ou dans les intestins grêles. Selon Lomnius (*Tabl. des Malad.*), il cause aux malades une faim dévorante, parce qu'il leur dérobe la nourriture dès le moment qu'ils l'ont prise. — *Baglivi* (*Opér. Médic.*) & M. de Bomare (*loc. cit.*), pensent qu'il peut croître assez pour égaler la longueur des intestins; & *Spigel* (*loc. cit.*) trouva dans le cadavre d'une Demoiselle, qu'on croyoit grosse, un ténia qui occupoit toute cette étendue. — M. Hagenot (*Mém. de la Société Royale de Montpellier, tom. I*) a observé dans un chat deux ténia, l'un dans l'estomac, l'autre dans le duodénum. — *Wepfer* (*Ephém., D. III, ann. II*) en a également vu plusieurs dans le duodénum & le jejunum des brochets. — *Andry* (*loc. cit.*) nous dit qu'une Dame rendit par la bouche un ténia vivant; & *Skenkius* (*Observ. Cur., tom. I*) parle d'un homme, qui, après avoir souffert des maux de tête violens, en vomit un de la même manière. — Il monte quelquefois, dit M. Lieutaud (*Synop. Med. Pract.*), jusqu'à la bouche, & quelques personnes en ont rendu par cette voie: on en a

même trouvé, ajoute-t-il, des portions considérables dans l'estomac. — Au rapport de *Baglivi* (loc. cit.), un jeune homme, à Rome, en vomit un de 30 aunes de long. — Enfin, *Lomnius* (loc. cit.) parlant des signes communs aux vers longs & aux plats, dit qu'on en rend tantôt par les selles, & quelquefois par les narines.

(8) *Andry* (loc. cit.) en décrit deux, qu'il distingue par les noms de *ténia à épine*, & *ténia sans épine*, auxquelles *Dionis* (loc. cit.) en ajoute une troisième espèce, qu'il appelle *ténia à enveloppe*. M. *Gouan*, Professeur de l'Université de Montpellier, qui a eu occasion de voir ce cas particulier, observe que cette espèce ne doit point être admise, parce que le *ténia* qui fut rendu étoit le *ténia cucurbitin*, & que la circonstance d'être logé dans un sac ne change point l'espèce. L'illustre M. *Bonnet* (loc. cit.) donne aussi la description de deux espèces de *ténia*, l'un qu'il appelle *ténia à anneaux longs*, & l'autre *ténia à anneaux courts*.

(9) *Lumbricus latus*, seu *tænia intestinorum*. *Plater*. (Prax. tom. III). — *Ténia*, ver solitaire, *solium à épine*. *Andry* (loc. cit., chap. III, art. 2). — *Ténia à anneaux courts*. *Bonnet* (Sav. Etrang., vol. 1). *Lumbricus latus*. *Spigel* (Monogr.) — *Tania prima* *Plateri*. *Leclerc* (Hist. des Vers). — *Tania acephala* & *tania capitata*, *Vogel* (de cognoscend. & curand. corp. hum. affecib.) — *Tania grisæa*, *tania lata*. *Pallas* (Zooph.) *Tania vulgaris*, *osculis lateralibus geminis*. — *Tania lata*, *osculis lateralibus solitariis*. *Linnæus* (Syst. Nat., part. II.).

(10) *Vermis cucurbitinus*. *Plater* (loc. cit.). *Ténia sans épine*, ver cucurbitaire. *Andry* (loc. cit.). — *Ténia à anneaux longs*. *Bonnet* (loc. cit.). — *Vermis cucurbitini*. *Vallisneri* (Nuove Osservazioni). — *Tania secunda*. *Leclerc* (loc. cit.). — *Tania cucurbitina*. *Vogel* (loc. cit.). — *Tania cucurbitina*. *Pallas* (loc. cit.). — *Tania solium*, *osculis marginalibus solitariis*. *Linn.* (loc. cit.).

(11) Rien n'est plus indéterminé que la longueur de ce ver; elle est quelquefois prodigieuse. *Boerhaave* a vu un *ténia* de 300 aunes, & l'on trouve une observation pareille dans le Journal de Médecine pour l'année 1777, tom. XLVII. Je possède deux *ténia cucurbitins*, dont l'un a 54 aunes, & l'autre 60.

(12) Voyez sa Lettre sur le *Ténia*, Journal de Médecine, année 1781, tom. LVI.

(13) Je saisis avec empressement cette occasion de témoigner publiquement ma reconnaissance à M. *Beaumes*. L'amitié qui nous lie m'ayant permis de lui faire part de mes doutes sur l'observation qu'il avoit publiée, d'après l'idée où j'étois avec le général des Auteurs, que le *ténia à anneaux longs* étoit dépourvu de ce filet; ce Médecin, aussi généreux que modeste, m'envoya dans une bouteille le ver qui en avoit fait le sujet, & me fournit par-là l'occasion de me convaincre moi-même. En effet,

après l'avoir étendu dans l'eau, j'aperçus très distinctement à l'œil nud le fil dont *Andry* avoit parlé; & l'ayant comparé avec le fil d'un *ténia à anneaux courts* que j'avois, je n'y trouvai aucune différence. Cela ne paroitra point surprenant, si l'on fait attention que les articulations de ces deux espèces de vers, quoique très-différentes dans leurs corps, doivent nécessairement se confondre vers l'extrémité supérieure, à raison de leur petitesse. Je possède maintenant trois *ténia cucurbitins*, pourvus chacun de leurs fils.

(14) Ce ver s'observe assez constamment dans certaines contrées, telles que l'Allemagne, la Hollande, l'Ukraine. Il est beaucoup plus commun à Stockholm, en Russie, en Finlande, qu'à Upsal & en Suisse. Les Hollandois, ainsi que le remarque *M. Rosen (loc. cit.)*, y sont si disposés, que sur deux sujets vermineux, il y en a un qui a le *ténia*, tandis qu'en Suisse il n'y en a qu'un sur dix. Au rapport de *M. Hasselquist* (Voyage en Palestine), ce ver attaque un gros quart des Habitans de l'Egypte & du Caire; & *M. Bourgeois* observe que le *ténia à anneaux courts* se rencontre plus ordinairement en Suisse, à Bâle, & chez les Habitans du bord du Rhin & des autres fleuves d'Allemagne, que par-tout ailleurs.

(15) *Fabrice de Hilden* (cent. II, observ. 73) a vu le *ténia* sortir spontanément & à plusieurs reprises sur la fin du printemps. — *M. Faxe* (Observ. des Médecins de Province de Suède) nous dit que les mois de Septembre & d'Octobre sont ceux où les Habitans de Bierreborg en sont les plus tourmentés. — *Leclerc (Hist. lat. lumb., cap XV)* rapporte aussi avoir vu sortir ce ver une ou deux fois l'an à des époques réglées, sans cependant déterminer le temps. — Enfin, *Rosen (loc. cit.)* observe que le déclin de la lune & son renouvellement sont les temps où ce reptile se fait le plus sentir; & l'on trouve chez *M. Zimmermann* (Traité de l'expérience), l'observation d'une femme, qui, aux derniers quartiers de la lune, rendoit plusieurs portions de *ténia*.

(16) *Morgagni* est un des premiers qui ait observé le larmolement chez les sujets attaqués du *ténia*. Depuis cet homme célèbre, aucun Auteur, que je sache, n'avoit fait mention de ce symptôme. Cependant *M. Gouan*, qui a eu occasion de l'observer assez constamment, le regarde comme un signe presque assuré, & qui ne laisse aucun doute de la présence de ce reptile, lorsqu'il se trouve joint à d'autres. Parmi les différens *téniaires* que j'ai vus, ce signe ne s'est présenté à moi qu'une fois; c'étoit chez une fille de 15 ans attaquée du *ténia cucurbitin*.

(17) Nous savons que la dilatation extrême de la prunelle est un des signes les moins équivoques de la présence des lombrics, & tous les Praticiens s'accordent à regarder aujourd'hui ce signe comme un des moins fautifs. Les observations de MM. *Monro* & *Camper* ont mis cette vérité hors de tout doute, & l'expérience journalière la confirme. Je re-

marquerais cependant que ce symptôme n'accompagne pas toujours les affections vermineuses, & qu'il manque quelquefois.

(18) Ann. 1764, tom. XX.

(19) On trouve dans M. de Haen (*Rat. Med.*, tom. VII) l'observation d'un enfant de 12 ans, qui, après avoir été tourmenté pendant quelque temps par le *ténia*, parut en être délivré par l'excrétion de différentes portions; mais au bout de douze ans, il commença à éprouver les mêmes symptômes que dans la première époque. — Les Médecins de Paris (Traitement contre le *Ténia* déjà cité) rapportent aussi l'exemple d'un *ténia* qui sortit en grandes portions, après avoir incommodé un certain temps, & qui se fit ressentir de nouveau, après avoir resté trois ans sans donner aucun indice de sa présence. Mon père a fait rendre, en traitant une fièvre putride, un *ténia cucurbitin* que le malade portoit depuis trente ans, n'éprouvant que de petites coliques par intervalles, rendant alors plus ou moins de vers cucurbitins, & conservant d'ailleurs tout son embonpoint. Il restoit un ou deux ans sans rendre de vers, & sans éprouver de coliques, après lequel temps la colique se faisoit ressentir, & ces vers reparoissoient. Il fut dans cette alternative de tranquillité & de souffrance légère pendant trente ans; il eut seulement une fois un intervalle de cinq ans, pendant lequel il n'éprouva aucun ressentiment de son ancienne incommodité. Le malade guérit complètement de sa fièvre putride, mais les excès en vin le disposèrent à l'hydropisie, dont il mourut huit ans après. — J'ai sous les yeux, dans le moment présent, une jeune fille attaquée du *ténia cucurbitin*, qui est délivrée des attaques de coliques vives que ce ver lui occasionnoit, depuis qu'elle en a rendu 8 à 10 pans. Elle n'est cependant point guérie, parce qu'elle n'a point fait le fil.

(20) *Ei qui hoc animalculum habet, toto quidem tempore nihil horrendum accidit . . . : mortem autem non infert, sed ad senectutem usque committatur.* — Wandoeweren fait également mention d'une Dame qui rendit un *ténia* assez long, sans qu'aucun symptôme fâcheux eût précédé son exclusion. — L'observation que nous avons rapportée dans la note ci-dessus, de cet homme qui n'éprouva, pendant trente ans qu'il porta le *ténia*, que des coliques légères, & à intervalles très-séparés, est une preuve de ce que nous avançons. — J'ai fait rendre un *ténia à anneaux courts* à un sujet âgé de 28 ans, qui avoit fait plusieurs voyages en Suisse, qui n'avoit pour tout symptôme qu'un appétit décidé, la face plombée, & de petites coliques par intervalle. — J'ai également connu un jeune Médecin Genevois, attaqué du *ténia*, qui en étoit à peine incommodé. — M. Penisson, Médecin de Montpellier, a été consulté par une Dame qui portoit un *ténia cucurbitin*, & qui, malgré cela, étoit très-grasse, très-fraîche, & nourrissoit un enfant, qui jouissoit de la meilleure santé.

(21) Le danger n'est pas si grand, dit Sennert (*lib. III*, part. 2, sect. 1,

chap. V). « Si nulla occasio accidat ob quam latus vermis moveatur aut irriteretur : nam si æger aut motu aut exercitio delinquat , aut viduum contrarium usurpet , aut medicamenta assumat , aut humor aliquis in intestinis generetur , multa mala , imò ipsam mortem , inferre potest ; & nonnullos hydropem & atrophiam ab hoc verme mortuos esse experientia docuit ». — On croit, dit M. Lieutaud (*loc. cit.*), que le ténia peut vieillir avec l'homme , sans causer de grandes incommodités ; mais outre les convulsions qu'il peut exciter , il jette dans la fièvre lente , le marasme , la bouffissure , l'ascite , la tympanite , &c. &c.

(22) Vandermonde , Journ. de Méd. , tom. VI.

(23) On trouve parmi les premiers le mercure doux , le turbith minéral , le séné , la rhubarbe , le jalap , l'ésule , la scammonée , la gratiolo , la coloquinte , la gomme-gutte , &c. ; & parmi les seconds , la racine de gentiane , de mûrier , de gingembre , de zédoaire , la rhue , l'aloës , la sabine , la coralline de Corse , la racine de fougère mâle & femelle , &c. &c.

(24) Telles sont les huiles d'amandes douces , d'olives , de noix , de rhue , de ricin.

(25) Dioscoride (*Mater. Med. , interpret. Cornario , lib. 16 , cap. CLXIII*) conseille , pour chasser le ténia , la racine de fougère (4 gros) , associée à la scammonée (40 grains) ou à l'ellébore noir : il exige sur-tout qu'auparavant on ait pris de l'ail. — Plater vante des pilules faites avec l'aloës , la racine de gentiane , le diagrède & le suc d'absynthe. — Le Docteur de Lille se servoit de l'extract d'ellébore noir combiné avec le vitriol de Mars. — Rothen , Werthof , Kaltschmid , estimoient beaucoup un mélange de jalap (4 onces) , de graine de perroquet (2 onces) , de scammonée choisie (demi-once) , & de gomme-gutte (2 drachmes) , digéré dans trois demi-setiers d'esprit-de-vin rectifié sur l'écorce de citron ou autre aromate analogue. — La gomme-gutte est regardée par Bisset (*Ess. & Obs. de Médecine*) comme un remède des plus sûrs. — Rosen (*loc. cit.*) vante beaucoup des pilules faites avec l'extract de tanaïsie , d'*assa-fœtida* , de *semen-contra* (36 grains de chaque) , le vitriol martial (12 grains) , & suffisante quantité de miel pour dix pilules , d'un grain chacune , prises de trois en trois heures. Cet Auteur fait encore l'éloge d'une poudre composée de charbon de terre , de poudre à tirer (1 drachme & demie de chaque) , & de poivre pilé (6 grains) , divisée en trois doses égales , prises pendant trois jours de suite dans une petite quantité d'eau-de-vie , & rendue plus énergique le quatrième ou le cinquième jour par le jalap , lorsqu'elle opère peu. — Le Docteur Niter , & d'après lui , Van-Swieeten ont vu des bons effets d'un mélange de scammonée (12 grains) , de jalap (6 grains) , de turbith minéral (2 grains) , dont on faisoit , avec l'esprit-de-vin , cinq bols pour deux doses. — L'huile de pétrole & de térébenthine (depuis 20 gouttes jusqu'à demi-drachme) , est , dit M. Hasselquitz

(Voyage

(Voyage en Palestine), un des remèdes les plus efficaces, & c'est le seul qu'emploient les Habitants de Birtnerborg pour se délivrer du ténia. — Dans la Bohème occidentale, le Peuple est dans l'usage de prendre, pendant sept jours de suite, le matin à jeun, un mélange de parties égales de lait & de goudron. — M. Murray donne, d'après la Pharmacopée domestique Suédoise de *Duchius*, la formule d'un elixir fait avec la racine de gentiane rouge, l'*assa-fatida* ou la myrrhe, le camphre, l'écorce d'orange sèche, le castoreum, l'extract d'aloës & le safian (1 drachme de chaque); le tout broyé & digéré pendant six à sept jours dans 5 livres d'elprit-de-vin & 2 livres de vin de Portugal. *Rosin* rapporte, dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm, année 1747, l'observation d'un homme, qui fut délivré du ténia par cet elixir, & l'exemple singulier d'un enfant, qui en ayant pris pour suer, dans une forte dose d'eau-de-vie, rendit tout-à-coup une quantité prodigieuse de ténia. Il dit encore (*ibid.*, année 1768) avoir fait rendre un ténia entier à une Dame à laquelle il avoit conseillé de boire les eaux de Spa & de manger de l'ail à morceaux. — Les Médecins de Berlin (Collect. faite à Berlin de différentes pièces pour les progrès de la Médecine, &c., 1773-1774. tom. V & VI), ont vu de bons effets d'une eau minérale faite avec le tartre vitriolé avec excès d'acide & le vitriol de Mars dans l'eau. Ils ont aussi vu réussir le vin pris avec excès. — La décoction de racine de fougère mâle (2 onces), & de réglisse (1 pincée), dans deux pintes d'eau commune réduites à une, à laquelle, par intervalle, on substitue les pilules de *Bontius* à la dose de 12 grains, est encore un remède employé par certains. — *Vieussens* se servoit d'un mélange de sel d'absynthe (1 drachme), ou de sel de tartre (2 scrupules), de gomme-gutte (depuis 8 grains jusqu'à 12), & de manne (2 onces); il faisoit prendre la veille trois cuillerées d'huile de noix & une cuillerée d'huile de rhue. Ce remède a réussi entre les mains de MM. *Fargeon* & *Penisson*, Médecins de Montpellier. Ce dernier lui a vu opérer l'expulsion d'un ténia cucurbitin. — *Storck* conseilloit un mélange de sel polychreste, de poudre de jalap, de racine de grande valériane & d'oxymel scillitique. — M. *Richard* (manière de connoître & de traiter les maladies qui attaquent le peuple), a employé avec succès un bol pris en deux doses, fait avec la gomme-gutte (10 grains), les pepins de coloquinte (3 pepins), une amande amère, & suffisante quantité de syrop d'absynthe, pour une dose que le malade répétoit de huit en huit jours, jusqu'à ce que le ver fût expulsé. — Le spécifique de M. *Rougères* (Journal de Médecine, année 1766, tom. XXIV) consiste dans un purgatif fait avec le séné (2 drachmes), la rhubarbe & le *semen contra* (demi-drachme de chaque) auquel on ajoute, après la colature, l'alkali de tartre (15 grains); il le fait suivre de 2 bols, l'un fait avec le mercure doux, la rhubarbe (1 scrupule de chaque), le diagrède (12 grains), & suffisante quantité de syrop d'absynthe; l'autre avec le mercure doux

150 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

(1 scrupule), le diagrède (demi-scrupule), la racine de fougère mâle, d'écorce de mûrier (1 scrupule), & suffisante quantité de syrop d'agaric composé. — Celui que M. Rathier a consigné dans le même Journal (année 1768, tom. XXVIII), est composé de deux bols pris matin & soir, faits avec la sabine (20 grains), la graine de rhue (15 grains), le mercure doux (10 grains); le tout incorporé dans suffisante quantité de syrop de pêcher: demi-heure après chaque bol, le malade prend un gobelet de vin, dans lequel ont infusé pendant deux heures vingt noyaux de pêches. — M. Laborde a également publié (même Journ., année 1769, tom. XXXI) un spécifique qu'il dit être très-efficace. Il est composé d'un bol pris pendant trois jours de suite au renouvellement de la lune, fait avec l'aloës hépatique (8 grains), les trochisques alhandal (3 grains), l'*aquila-alba*, les trochisques de myrrhe (10 grains de chaque), & le syrop de pêcher. L'effet de ce bol est soutenu par une décoction de pourpier & de racine de fougère mâle. — M. Lagène donne aussi (*ibid.*, année 1776, tom. XLV), comme une méthode très-assurée, de faire prendre la veille un lavement au malade avec la décoction de figes grasses, & de lui faire avaler le lendemain matin à jeun un mélange de petite valériane (1 drachme), & de coquilles d'œuf récemment porphyrisées & calcinées (20 grains); de le purger le quatrième jour avec un bol composé de mercure doux (10 grains), de panacée mercurielle (4 grains), de diagrède soufre (12 grains), de coquilles d'œuf calcinées & porphyrisées (20 gr.), & suffisante quantité de syrop de pêcher, & de lui faire boire, deux heures après ce bol, une tisane faite avec le séné (demi-once), & l'alkali fixe de tartre (8 grains), dans deux livres d'eau commune; le soir il répète le lavement. Il recommande de commencer le traitement par l'émétique chez les sujets vigoureux, & qui présentent des signes de cacochytie. La poudre vermifuge doit être pour l'ordinaire répétée pendant trois jours, & le purgatif après. Les doses sont pour un adulte, & doivent être variées selon l'état & l'âge du malade. On trouve dans la Gazette de Santé (année 1781, n°. 50), que ce traitement a réussi à M. Martin, chez un sujet attaqué du *ténia cucurbitin*: au lavement de figes grasses, conseillé par M. Lagène, il en avoit substitué un fait avec l'infusion de séné & l'alkali de tartre. Madame Nouffer employoit dans le traitement de cette espèce, chez les sujets d'une forte complexion, des pilules faites avec le diagrède & l'extrait d'ellébore noir (1 drachme de chacun), le kermès & la graine de rilli (1 scrupule de chaque), & la gomme-gutte (1 drachme & demie); elle mêloit le tout, & en formoit des pilules de 4 grains. — J'ai connu un Empyrique, qui se disoit posséder un secret pour détruire le *ténia*, dont les ingrédients étoient la racine de fougère mâle, la coralline de Corse, l'iris de Florence (1 drachme de chaque), la racine ou barbe de poireaux (1 poignée), & le miel (2 cuillerées); il faisoit bouillir le tout dans 8 onces d'eau réduites à la moitié; & après

avoir coulé le mélange, le malade l'avalait. Il avoit soin de le préparer auparavant par un ou deux purgatifs. — Enfin, nous savons que MM. de Haller & Bertrand étoient l'un & l'autre possesseurs de spécifiques, qui, à ce que je crois, n'ont point été publiés; celui de M. de Haller étoit surtout efficace, dit M. Bourgeois, contre le *ténia à anneaux longs*; & M. Bertrand, sans déterminer l'espèce, assure, d'après sa propre expérience, que le sien faisoit sortir le *ténia* dans l'intervalle de quatre heures & demie. Nous avons à regretter que de pareils spécifiques soient restés inconnus, & le silence de ces deux Savans a de quoi nous surprendre.

(26) M. Murray, qui a donné la formule de ce spécifique, d'après un Médecin, à qui *Herrenschwand* l'avoit communiqué, ne fait entrer dans sa composition que la gomme-gutte à la dose de 10 à 20 grains, & le sel d'abîynthe cristallisé, depuis 15 grains jusqu'à 20. Cette dose, qu'il dit être celle des adultes, excite pour l'ordinaire le vomissement, ou pousse par le bas : deux heures après l'exhibition de cette première dose, on en répète une pareille, & ainsi de suite toutes les deux heures, jusqu'à ce que le malade ait rendu le ver. — *Vogel* (*de cognoscend. & curand. Corp. Hum. Affect.*) prétend que l'Auteur ajoutoit à ce mélange du charbon de bois de frêne. — Selon quelques Auteurs, la gomme-gutte est la base de ce spécifique; selon d'autres, le fer & l'étain en font la partie principale : il en est enfin qui veulent que ce soit le mercure. C'est ce qu'aucune analyse n'a pu constater à M. *Model*. Le ver de l'espèce des lombrics, desséché, mis en poudre, & associé, selon les circonstances, à des amers ou à des purgatifs, est encore regardé par certains comme le remède dont le Docteur *Herrenschwand* se servoit. Quel qu'il en soit, la formule la plus généralement adoptée, & qui a eu les succès les plus constants, est celle qui se trouve dans le *Traité des Maladies des Enfans*, de *Rosen* (pag. 427), ou dans la *Matière Médicale* de *Bergius* (tom. II, pag. 847). Les ingrédients qui la composent, sont la racine de fougère mâle, depuis 15 grains jusqu'à 30; la gomme-gutte, depuis 1 jusqu'à 5; & la gratiole, depuis 5 jusqu'à 12. On divise le tout en trois doses; & après avoir fait précéder un purgatif composé de 10 grains de mercure doux & tout autant de diagrède sulfuré, on donne une dose de la poudre prescrite. Pour l'ordinaire elle fait vomir & lâche le ventre; deux heures après, on en donne une seconde, qui purge vivement & souvent chasse le ver. Lorsque cette seconde dose est sans effet, une troisième, donnée à une égale distance, opère presque toujours l'expulsion.

(27) Madame *Nouffer*, sans autre préparation, donne la veille une soupe faite avec 2 ou 3 onces de beurre frais, 2 onces de pain coupé à petits morceaux, & suffisante quantité de sel dans 1 livre & demie d'eau; deux heures après, le malade prit un biscuit moyen dans un verre de vin blanc pur ou coupé avec l'eau. S'il n'a pas été à la garde-robe ce jour-là, ou s'il est constipé, il prend un lavement avec les feuilles de mauve, de

guimauve, le sel & l'huile d'olives. Le lendemain matin, huit à neuf heures après la soupe, il avale 3 gros de racine de fougère mâle en poudre fine, délayée dans 4 à 5 onces d'eau distillée de fougère ou de fleurs de tilleul, ou même d'eau simple. Il n'est pas indifférent d'employer telle ou telle espèce de fougère. Celle qu'il faut constamment préférer, comme la plus efficace, est la fougère mâle, *filix ramosa dentata*. C. B. Pin. 358, Tourn. Instit. 536. *Polypodium filix mas*. Lin. Spec. Plant. 1551. Mal-à-propos on lui substitue quelquefois le *Polypodium aculeatum*, le *Polypodium filix foemina*, & le *Pteris aquilina* de Linné, quoique cette dernière, qui est la fougère femelle, jouisse à-peu-près des mêmes propriétés que le mâle qu'elle ne vaut cependant pas). Deux heures après, le malade prend un bol fait avec 10 à 12 grains de panacée mercurielle, sublimée quatorze fois, tout autant de résine sèche de scammonée d'Alep ou de jalap, de 4 à 7 grains de gomme-gutte fraîche; le tout incorporé dans 2 scrupules ou deux scrupules & demi de confection d'hyacinthe. Ce bol pris, le malade avale une ou deux tasses de thé verd, se promène, & en continue l'usage dès que les évacuations commencent à s'établir, jusqu'à ce que le ver soit rendu: alors, & pas avant, il prend un bouillon, qui est bientôt suivi d'un autre, ou d'une soupe, s'il la préfère; il dine & soupe ce jour-là légèrement, se reposant par intervalles, après s'être un peu promené (*Voyez Journ. de Phys. 1775, Tom. VI, pag. 460*).

Dans tous les sujets, cette méthode n'expulse point le ver avec la même promptitude. On en trouve qui ne gardent pas le bol, ou qui n'en sont pas assez purgés. Dans ces cas, on en soutient l'effet par le sel d'epsom ou de sedlitz dissous dans un verre d'eau bouillante, depuis 2 gros jusqu'à 8. Il est rare alors que le ver ne sorte pas. Il tombe pour l'ordinaire en petits pelotons; d'autres fois se trouvant engagé dans des glaires tenaces, il file. Dans ce dernier cas, le malade doit patiemment rester à la garde-robe, sans le tirer, & boire du thé léger un peu chaud. Lorsque, malgré cela, il ne veut point sortir, il a recours alors à une dose de sel d'epsom ou de sedlitz, sans changer de situation, jusqu'à ce que le ver soit rendu.

Il est rare, dit Madame Nouffer, que les malades qui ont gardé le spécifique ne rendent point le ver avant l'heure du dîner. (Je l'ai vu rendre une heure & demie après le spécifique pris). Ce cas particulier a lieu, lorsque le ver tué reste en gros pelotons dans les gros intestins, de façon que les matières ordinairement plus claires sur la fin de la purgation, passent à travers, & ne l'entraînent pas. Le malade peut alors dîner; & l'on a observé que le manger, joint à un lavement, concouroit à la sortie du ver. Quelquefois il sort par l'action seule du spécifique, avant que le malade ait pris le bol; alors il suffit de donner les deux tiers de celui-ci, ou de substituer le sel.

Les chaleurs, le mal-aise qu'éprouvent les malades pendant l'action du

remède, avant ou après une forte évacuation, ou lorsqu'ils sont prêts à rendre le ver, ne sont point dangereuses: le viraigre seul, respiré par le nez, les dissipe. Lorsque les malades ont vomé le spécifique & le bol, ou n'en ont gardé qu'une partie, il est à craindre qu'ils ne rendent point le ver ce jour-là; alors il faut leur faire reprendre le soir la soupe, le biscuit, la boisson, & suivant les circonstances le lavement. Si le ver ne sort pas dans la nuit, on donne le lendemain de bon matin une nouvelle dose de fougère, deux heures après 6 à 8 gros d'un des sels susdits, & on dirige du reste le malade comme le jour précédent, à l'exception du bol qu'on supprime. Les grandes chaleurs diminuent un peu l'action du remède. Madame Nouffer préféroit de l'administrer dans le mois de Septembre; & quand elle n'avoit pas le choix de la saison, elle le donnoit de très-grand matin (Traitem. contre le Ténia). Il est très-vraisemblable que le spécifique dont M. Pouteau, déjà cité, célèbre Chirurgien de Lyon, se servoit, pour chasser le ténia, étoit le même que celui de Madame Nouffer. Ce qui me porte à le croire, c'est qu'il préparoit comme elle ses malades par des soupes chargées de beaucoup de beurre; que d'ailleurs son remède agissoit à-peu-près dans le même temps, qu'il causoit des nausées, des maux de cœur, de légers spasmes, & produisoit ensuite des évacuations marquées, effets ordinaires de celui de Madame Nouffer. Ils avouent de plus l'un & l'autre que leur spécifique agit beaucoup plus sûrement sur le ténia à anneaux courts, que sur le cucurbitin. Cependant l'éditeur des chef-d'œuvres de M. de Sauvages, d'après des essais faits sur des chiens attaqués du ténia, regarde la *petite esule* (*euphorbia exigua*, Linn.) comme le principal ingrédient du spécifique de M. Pouteau. Il assure que ce dernier l'avoit acheté d'un Suisse, à qui le hasard avoit fait connoître la propriété qu'avoit cette plante de chasser ce ver. Un chien qu'il avoit en ayant rendu un tout entier, peu de temps après avoir mangé de cette plante, il profita de cette découverte, & fit sur l'homme des expériences qu'un succès marqué couronna.

(28) Ce Médecin, qui dit avoir vu réussir sa méthode chez un jeune homme de 20 ans, attaqué du ténia, avant que celle de Madame Nouffer fût publiée, fait prendre la veille un lavement préparé avec l'eau de fontaine & 1 gros de savon. Le lendemain il donne à jeun 1 gros de racine de fougère mâle porphyrisée & délayée dans un verre d'eau de pourpier. Il fait continuer ce remède pendant cinq jours de suite, après quoi il joint à cette poudre des bols faits avec l'*aquila-alba*, le jalap, la rhubarbe & le miel. Il donne pour boisson ordinaire la racine de mûrier en décoction. (Mém. de la Société Royale de Méd., année 1776, p. 280 de l'Hist.)

(29) Mead & Alston se servoient avec avantage d'un bol fait avec parties égales de rapure d'étain, de corail rouge, réduits en poudre très-fine, & incorporés dans la conserve de sommités d'ablynthe marine. Ils

donnoient 1 gros par jour de ce mélange en deux fois. — *Lewis* a vu singulièrement bien réussir une poudre composée d'étain, d'éthiops minéral & de sucre. — *M. Marteau* a vu de bons effets d'un mélange d'oxymel scillitique & d'huile d'amandes douces. — *M. Raymond* a plusieurs fois fait sortir le ténia, en conseillant de grandes doses d'huile d'olives ou d'amandes douces, & en faisant prendre la racine de mûrier femelle réduite en poudre à la dose de 2 drachmes. — On trouve dans le Journal de Médecine (année 1756, tom. V), une observation de *M. Gontard*, par laquelle il conste qu'un cathartico émétique fit rendre à un homme de 45 ans un ténia de 6 pieds. — *M. Mazars de Cazelles* a consigné dans le même Journal (année 1768, tom. XXIX), un fait pareil, dans lequel un minoratif aiguë de quelques gouttes de syrop de Glauber, firent rejeter par le bas, à une femme septuagénaire, un ténia. — On trouve dans les Mém. de la Soc. Roy. des Scienc. de Montpellier, (tom. I, pag. 116 de l'Hist.) l'observation d'un homme, qui, après une médecine, rendit une portion de ténia de 10 à 12 pieds de long. J'ai rapporté plus haut l'histoire d'un autre, qui en fut délivré par l'effet d'une tisane royale. Les eaux de Camarès l'expulsèrent aussi chez une demoiselle à qui *M. Gauteron* les avoient conseillées; & peu de temps après, les eaux de Balaruc lui en firent sortir encore plusieurs portions.

(30) Ce Médecin donnoit aux malades, à jeun, 5 onces d'huile de noix; & deux heures & demie après, 4 onces de vin d'alicante. Il soutenoit ce remède jusqu'à l'exclusion du ver, qui d'ordinaire avoit lieu après douze à quinze jours de son usage. Il fait mention d'une femme qui le rendit au bout de douze jours, & d'un homme chez qui il sortit au quinzième. (Voy. le Journ. de Méd., ann. 1757, tom. VI). *M. Binet* (*ibid.*, année 1751) a aussi fait rendre par cette méthode à une femme grosse, un ténia en treize jours. Il observe que l'huile de noix excite souvent des nausées que le vin d'alicante dissipe dans l'instant. Il convient donc, dans des cas pareils, de faire prendre le vin beaucoup plutôt que ne le conseille *M. Lachapelle*; quelquefois même il est utile de le faire suivre de très-près l'huile de noix, & même de donner au malade de l'eau ou du suc de menthe. Ce dernier secours a dissipé des nausées qui avoient résisté à plusieurs bons remèdes. *M. Beaumes* a vu le remède de *M. Lachapelle* opérer en vingt-quatre heures, & produire l'exclusion de trois aunes de ténia cucurbitin. (*Ibid.*, ann. 1781, tom. LVI).

(31) *M. Odier* prescrit simplement 1 ou 2 gros de racine de fougère mâle en poudre, & fait prendre immédiatement, ou quelques heures après, 2 ou 3 onces d'huile de ricin. Il soutient l'usage de ces deux remèdes jusqu'à ce que le malade ait rendu le ver. J'ai constamment observé qu'en combinant la racine de fougère mâle avec la coralline de Corse & l'huile de ricin, on obtenoit un remède beaucoup plus sûr: aussi suis-je dans l'usage de donner, le matin à jeun, depuis demi-drachme jusqu'à une drachme

de racine de fougère mâle, & tout autant de coralline de Corse en poudre dans une eau appropriée, & immédiatement : encore mieux deux heures après, 2 ou 3 onces d'huile de ricin, délayée dans un demi-gobelet d'eau sucrée, & une cuillerée d'eau de menthe distillée. Je fais continuer ce remède tous les jours, jusqu'à ce que le ver soit sorti, ce qui arrive quelquefois au second, au troisième (comme j'ai eu occasion de le voir), quelquefois pourtant au sixième, septième & au-delà. Cette méthode est d'autant plus précieuse, qu'elle est également efficace contre le *ténia ordinaire* & contre le *ténia cucurbitin*.

On connoît deux procédés, dit M. *Canvane* (Dissert. sur l'Huile de Ricin, traduite de l'Anglois par M. *Lachapelle*), pour extraire l'huile de ricin, autrement dite *huile de palma-christi* ou de *castor*. Le premier, qui est le meilleur, consiste à cueillir les graines du ricin (*ricinus foliis peltatus, subpalmatis*. Linn.); à les piler, après les avoir dépouillées de leurs cosSES, dans un mortier de marbre, ou à les faire moudre à un moulin : on enveloppe ensuite cette masse, après l'avoir fait dessécher jusqu'à un certain point à une chaleur douce, dans un sac de toile neuve & forte : on la met à la presse entre deux plaques de fer, & on tire par expression l'huile qui coule abondamment dans le vaisseau destiné à la recevoir. Dans le second procédé, après avoir dépouillé les graines de leur enveloppe, les avoir pilées & renfermées dans un sac, au lieu de les mettre sous la presse, on les fait bouillir ainsi enveloppées dans un pot avec sept à huit fois leur poids d'eau commune. L'ébullition sépare l'huile ; elle surnage, & on l'enlève avec une cuiller, tant qu'il en paroît à la surface. Cette dernière méthode, quoique fournissant une plus grande quantité d'huile que la première, est cependant moins estimée, parce que l'ébullition dépouille la graine d'une partie de sa douceur, & dispose l'huile à rancir. Cette huile, pour être bonne, doit être douce & sans âcreté ; lorsqu'elle est récente, elle est un peu louche, tandis qu'elle acquiert par le temps une couleur transparente & satinée ; elle vaut alors moins, & celle qui est fraîche doit toujours être préférée.

Cette huile, comme celles de cette classe, n'est soluble ni dans l'esprit-de-vin, ni dans l'eau ; mais elle le devient par certains intermédiaires, tels que le sucre, le miel, les gommés, les mucilages : aussi la meilleure méthode de la combiner intimement avec le véhicule, est de faire d'abord un mucilage avec la gomme arabique ou la gomme adragant, ou même le sucre & l'eau, & d'y ajouter l'huile peu-à-peu, en triturant dans un mortier le mélange, il en résulte une émulsion parfaitement blanche, à laquelle on peut ajouter telle quantité que l'on veut d'eau de menthe, ou de tout autre liquide, sans que l'huile se sépare.

(32) La méthode de M. *Gouan* consiste à faire prendre le soir au malade un julep fait avec 1 once de syrop diacode, 1 demi-once d'eau de fleurs

156 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

d'orange & de menthe, & 1 cuillerée d'huile de ricin; à lui faire avaler le lendemain matin 2 drachmes de racine de fougère mâle en poudre dans l'eau de fleurs d'orange, à deux ou trois heures de distance. Si le malade ne se plaint d'aucune pesanteur d'estomac, on répète la même dose de fougère, à laquelle on associe, selon l'âge, 8 à 10 grains de jalap. Le soir, on donne le même julep pendant tout le traitement; & chaque troisième ou quatrième jour, si le ventre n'est pas libre, on fait prendre une simple tisane royale.

Par ce traitement, M. Gouan est parvenu à chasser le ténia quelquefois au bout de neuf jours. Il n'a jamais été obligé de donner plus de 4 drachmes de racines de fougère, tandis que dans les autres méthodes, il faut quelquefois en porter la dose jusqu'à 2 onces. Il a aussi constamment observé que les malades ne se plaignent pas autant des douleurs, qui d'ordinaire les tracassent le matin à jeun, & qu'après quelques jours ils n'en ressentoient presque pas. Ces changemens, il les attribue bien plus au narcotique qui entre dans la composition du julep, qu'à la fougère. Il pense que le premier agissant sur le ver, & l'engourdissant, en suspend les mouvemens; & il est porté à croire que, dans cet état d'engourdissement, un simple purgatif, sous forme de bol ou d'opiat, sans le concours de la fougère, peut suffire pour en déterminer l'exclusion. Il regarde comme essentiel d'associer aux préparations opiatiques les eaux cordiales, tant pour éviter les cardialgies & les défaillances que les narcotiques causent souvent, que pour augmenter l'effet vermituge. Enfin, il convient, dit-il, de donner la préférence à cette méthode, toutes les fois que les malades sont tourmentés d'insomnies, de mélancolies; qu'ils sont très-mobiles, & que la sensibilité des entrailles est exquise. Dans ce dernier cas même, il faut n'employer que les vermifuges combinés avec les opiatiques, sans y joindre les purgatifs, même à très-petite dose.

(33) *Rat. Medend.*, tom. VI.

(34) Le remède qui avoit été employé dans ce cas, étoit celui que le Docteur Niter propose, & dont nous avons déjà parlé. Les ingrédiens qui le composent sont la scammonée, le jalap & le turbith minéral (Voy. la note, n°. 25, page 148).

(35) Ann. 1780, tom. LIV.

(36) Traitement contre le ténia déjà cité.

(37) Année 1776, tom. XLVI.

(38) Journal de Médecine, années 1757, tom. VI. — 1761, tom. XV. — 1781, tom. LVI.

(39) Mémoire sur l'efficacité de l'huile de ricin contre le ver solitaire, imprimé à Léipsick dans le Recueil des Dissertations choisies à l'usage des Médecins cliniques, part. III.

(40) Voyez la note n°. 25, pag. 148.

(41) Traitement contre le ténia déjà cité.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PHYTONOMATOTECHNIE universelle, c'est-à-dire, l'art de donner aux Plantes des noms tirés de leurs caractères (1); nouveau Système, au moyen duquel on peut de soi-même, sans le secours d'aucun Livre, nommer toutes les Plantes qui croissent sur la surface de notre globe. A la publication de ce Système, on joint les Figures, les Descriptions les plus méthodiques, l'Analyse, les Propriétés, les Verius, l'Usage, l'Etymologie & la Synonymie de toutes les Plantes de la France. Ouvrage proposé par Souscription, par M. BERGERET, Chirurgien, Démonstrateur de Botanique.

P R O S P E C T U S.

Livré par goût & par état à l'étude de la Botanique, enseignant publiquement cette Science, j'ai souvent été témoin des erreurs auxquelles mes Disciples se trouvoient entraînés par la lecture de certaines descriptions souvent en contradiction avec la Nature, & qu'on trouve dans des Ouvrages imprimés de nos jours.

Les désagrémens qu'ils éprouvoient dans ces circonstances, me firent sentir la nécessité d'un Ouvrage qui, en les instruisant, les empêchât de tomber dans aucune méprise.

Je m'y livrai tout entier, & j'entrepris en 1776 la description de toutes les plantes qui croissent aux environs de Paris. Ce travail me conduisit à la formation d'un système: je le communiquai à mes Disciples; ils purent m'en savoir gré.

Dans différentes herborisations, leur ayant mis entre les mains les principes de mon système, j'ai eu la douce satisfaction de les voir le bien saisir, & j'ai vu avec plaisir que, par le moyen de ces mêmes principes, ils parvenoient sans peine à me nommer phytonomatotechniquement toutes les plantes qui se trouvoient sous leurs pas. Les démonstrations de joie de leur part n'étoient point équivoques; ils se voyoient pour ainsi dire créateurs de noms, & cette joie devenoit d'autant plus sensible, qu'ils reconnoissoient la justesse de l'application des lettres aux différents carac-

(1) En 1776, parut en Allemagne un Ouvrage semblable, sous le nom de *Genera Plantarum, vocabulis characteristicis definita*, sans nom d'Auteur, dont nous avons donné la notice dans notre Journal 1781, tom. XVIII, pag. 404.

rières, par la conformité de ces noms avec ceux que j'avois déjà imposés.

Ces premiers succès ont fait desirer la publication de mes descriptions, & de ma méthode ou de mon système. Je n'ai différé de satisfaire à ces desirs, que parce que je n'avois pas donné à ce travail toute la perfection dont je le voyois susceptible. Je desirer ardemment qu'il soit utile; par son moyen, j'ouvre une nouvelle route à l'étude de la Botanique. Le temps, les circonstances & les gens plus savants que moi, la rendront sans doute un jour plus aisée, plus facile à parcourir.

Jusqu'à présent on a fait imprimer différentes méthodes, qui conduisent plus ou moins facilement à la connoissance des plantes; mais, quelles que soient ces méthodes & quelque bien qu'on les possède, elles ne dispensent point les Etudiants d'apporter avec eux l'ouvrage dans lequel les plantes sont rangées selon les principes de l'Auteur qu'ils étudient. Ces Ouvrages sont la plupart très-volumineux, & par conséquent très-embarrassans. Quiconque possèdera les principes de ma méthode, pourra aisément, sans le secours d'aucun livre, pas même de celui qui contient cette méthode, nommer toutes les plantes qu'ils n'auroient jamais vues. Mais, bien plus, cent personnes parlant cent langues différentes, éloignées de cent lieues les unes des autres, nommeront & écriront les noms des mêmes plantes, de la même manière que je les aurois écrits. Les principes de mon système sont faciles à saisir & à retenir. Ceux qui concernent & qui font connoître les noms des différents genres de plantes, peuvent être écrits sur moins de douze cartes à jouer. Il en est de même des principes qui concernent & font connoître les espèces de plantes; les uns & les autres seront détaillés dans l'introduction de l'Ouvrage que j'annonce (1); j'y exposerai, de la manière la plus satisfaisante, tous les termes dont je me servirai dans les descriptions qui font le principal objet de l'Ouvrage que j'annonce. Toutes les descriptions seront faites selon le modèle joint au *Prospectus*.

La grande quantité de planches dont cet Ouvrage doit être enrichi, ne me permet pas de me livrer aux frais de l'impression, sans le secours des Souscripteurs. Voici les conditions que je propose.

1°. L'Auteur ne fera imprimer de son Ouvrage que deux cents exemplaires; en conséquence, la souscription ne sera ouverte que jusqu'à la concurrence de deux cents Souscripteurs, dont moitié pour les figures enluminées, & moitié pour des figures non enluminées.

2°. Il sera envoyé aux Souscripteurs tous les deux mois, à commencer du mois de Janvier 1783, un cahier contenant douze planches, & vingt-quatre pages d'impression, de format in-folio.

(1) L'Introduction paroîtra incessamment, & se vendra séparément.

3°. Chaque Souscripteur, pour les exemplaires enluminés, paiera 54 l. par année ; savoir, 18 liv. en recevant le premier cahier, 9 liv. en recevant le second, 9 liv. en recevant le troisième, 9 liv. en recevant le quatrième, 9 liv. en recevant le cinquième, & le sixième sera remis *gratis*. Les personnes qui souscriront pour des cahiers non-enluminés, ne paieront que la moitié des prix ci-dessus.

4°. On donnera aux Souscripteurs une reconnaissance signée de l'Auteur ou du Libraire, dans laquelle on fera mention des différens prix pour les cahiers avec planches enluminées ou non enluminées.

5°. On ne fera passer aucun autre cahier aux personnes dont la Souscription se trouvera remplie, qu'elles n'aient auparavant renouvelé l'abonnement, & consigné les sommes pour l'année suivante.

6°. L'Ouvrage sera imprimé des mêmes caractères que le présent *Prospectus*, & sur le même papier que les figures. Il n'en sera tiré que douze exemplaires sur papier de Hollande.

7°. On souscrira chez

}	L'AUTEUR, rue d'Antin.
	DIDOT le jeune, Libraire-Imprimeur de MONSIEUR, quai des Augustins.
	POISSON, Graveur en Taille-Douce, cour du Cloître Saint-Honoré.

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & des Arts, premier Semestre, 1782. Dijon, chez CAUSSE, Libraire, 1783.

Ce Recueil de Mémoires d'une Académie célèbre, & certainement l'une des plus laborieuses de l'Europe, justifie l'idée que les Savans de France & des Pays Etrangers ont du mérite des Membres qui la composent. Quand est-ce que l'émulation, l'amour de la gloire, le desir d'être utiles, réveilleront la plupart de nos Académies nationales, qui ne sont connues souvent que par les travaux qu'elles proposent à des Etrangers, & non par ceux dont elles s'occupent ? L'exemple de l'Académie de Dijon doit leur apprendre qu'elles n'ont qu'à le vouloir, & il sortira de leur sein des productions excellentes, des dissertations intéressantes, des découvertes utiles, & que la République des Sciences & des Arts les regardera comme son appui & sa gloire. Je sais les peines, les embarras, les dépenses dans lesquels entraîne nécessairement l'impression des Recueils de Mémoires; je n'ignore pas les traverses que l'Académie de Dijon a éprouvées pendant long temps, peut être dans la crainte que ses Mémoires ne présentassent des discussions, autant en matière politique, qu'en fait de sciences physiques proprement dites. Toutes les Académies ne peuvent pas à la vérité

imprimer des Collections, dont les frais sont toujours considérables; mais toutes ont un moyen sûr & aussi prompt qu'il est possible, de faire part au Public & à toute l'Europe de leurs productions, par la voie de notre Journal, qui, dans ce moment, est traduit dans plusieurs langues étrangères, & circule par-tout où l'on cultive les Sciences. Combien de fois n'avons-nous pas fait des offres pareilles à toutes les Académies de France! combien souvent n'avons-nous pas même reçu de réponse! Nous aimons à croire que si elles conservent chez elles leurs travaux, c'est qu'elles se proposent un jour d'en former une Collection, & d'en faire part au Public, comme l'Académie de Dijon. Au reste, nous renouvelons aujourd'hui nos offres à toutes les Académies, & nous les engageons, au nom du Public, qui desire ardemment de profiter de leurs productions, à nous adresser leurs différens Mémoires, promettant de notre côté de mettre à leur publication toute la célérité qui dépendra de nous.

Ce premier Semestre de l'Académie de Dijon contient onze Mémoires, tous très-intéressants. 1°. Recherches pour perfectionner la préparation des couleurs employées dans la Peinture, par M. de Morveau. Après avoir examiné les blancs connus employés en peinture, & leur altérabilité par les vapeurs phlogistiques, M. de Morveau a fait plusieurs essais pour en trouver quelques-uns qui fussent à l'abri de leur action, & son travail lui a fait découvrir celui de la chaux de zinc, d'un très-beau blanc & inaltérable (1). 2°. Mémoire sur la construction d'un Hôpital, dans lequel on détermine quel est le meilleur moyen à employer pour entretenir dans les Infirmeries un air pur & salubre, par M. Marct. Ce moyen consiste dans la forme & la distribution des salles, auxquelles l'Auteur veut qu'on donne une forme elliptique plus ou moins allongée, & tronquée à chacun de ses foyers. 3°. Observation sur la congélation de l'Acide vitriolique concentré, par M. de Morveau. Ce savant Chymiste l'a obtenu gelé à 2 degrés au-dessous de zéro. 4°. Table des Arcs semi-diurnes, sous le parallèle de Dijon, 47°. 19' 20", calculés de cinq en cinq minutes de déclinaison, tant boréale qu'australe, depuis 0 jusqu'à 31 deg. 5°. Examen des Mines de Cuivre, appelées Verd de Montagne, Bleu de Montagne, & de ce qui constitue leur différence, par M. de Morveau. Il est bien prouvé que ce n'est pas l'alkali volatil qui colore ces chaux de cuivre; mais, par l'analyse & la synthèse, M. de Morveau démontre, que la chaux de cuivre n'est bleue que parce qu'elle retient une plus grande quantité de phlogistique que la chaux verte. 6°. Mémoire sur l'Air, dégagé de la crème de chaux & du minium, par M. Marct.

(1) On peut en voir un tableau, sous le n°. 23, dans une des Salles de l'Assemblée générale de la Correspondance, chez M. de la Blancherie, Hôtel Vallayer, rue Saint-André-des-Arts.

D'après les expériences, l'air de la crème de chaux est un véritable acide méphitique, un véritable air fixe, & celui du minium est un air déphlogistiqué, mêlé d'un sixième environ d'acide méphitique. 7°. Mémoire sur les Ecluses des Canaux de Navigation, par M. Gauthey. 8°. Observations Minéralogiques & Chymiques sur le Spath pesant, & sur la manière d'en retirer le barote ou terre barotique, par M. de Morveau. Le spath pesant vient d'être découvert en Bourgogne, à Thote. 9°. Mémoire d'Anatomie sur les Vaisseaux omphalo-mésentériques, par M. Chaussier. Ce savant Médecin décrit ici deux vaisseaux sanguins qui se portent de l'ombilic au mésentère, qui suivent toute la longueur du cordon ombilical, & vont se ramifier sur une membrane particulière, entièrement distincte de l'allantoïde, du chorion & de l'amnios. 10°. Mémoire sur les pierres belliaires, & sur l'efficacité du mélange d'éther vitriolique & d'esprit de térébenthine dans les coliques hépatiques produites par ces concrétions, par M. Durande. Cet illustre Médecin, après avoir décrit les symptômes des coliques hépatiques, ces accidens si cruels & si dangereux, parle des différens remèdes & traitements qui ont été proposés; les observations qui doivent accompagner ce Mémoire, paroîtront dans le Semestre prochain. 11°. Histoire Météorologique de 1782, par M. Maret.

Voyage aux Indes Orientales & à la Chine, fait par ordre du Roi depuis 1774 jusqu'en 1781, &c. ; par M. SONNERAT, Commissaire de la Marine, Naturaliste pensionné du Roi, Correspondant de son Cabinet & de l'Académie Royale des Sciences de Paris, &c. 2 vol. in-4°. avec 140 gravures, ou 3 vol. in-8°. avec fig. A Paris, chez L'AUTEUR, rue Saint-André des-Arts, vis-à-vis celle de l'Eperon; & chez Froullé, Nyon & Barrois le jeune, Libraires: Lyon, chez Bruyset & Rossier, Libraires: Genève, chez Chirol.

M. Sonnerat, déjà connu très-avantageusement dans la République des Lettres, & sur-tout pour la partie des oiseaux, des quadrupèdes, des insectes & des poissons, par son voyage à la Nouvelle Guinée, donne dans ce nouvel Ouvrage ses observations & ses réflexions pendant son séjour aux Indes orientales durant un espace de sept ans. Tout ce qui regarde l'Histoire, la Topographie, le Commerce, les Mœurs, les Usages, la Religion, & les révolutions de ces contrées, sur-tout de celles que les possessions Européennes nous rendent plus intéressantes & comme propres, y est exposé avec le plus grand détail & la fidélité la plus exacte. Les Chinois, ce peuple si fameux, si vanté & si peu connu par la plupart de ceux qui ont voulu le décrire, occupent M. Sonnerat dans le second volume. Étudié avec l'esprit philosophique, sans prévention & sur-tout sans enthousiasme, ce Peuple lui a paru avec tous ses défauts, avec les défauts communs à

tous les Peuples. Les fables que l'on a tant racontées & tant répétées, s'évanouissent sous sa plume sage & critique : en un mot, M. Sonnerat rapporte ce qu'il a vu, ce que lui ont raconté les Chinois eux-mêmes, & ce qu'il a appris par leurs traditions; & il a vu que ce Peuple en général étoit très-superstitieux, lâche, fripon, fier & insolent; que les connoissances astronomiques étoient pour la plupart ou fausses ou ridicules, & qu'il étoit très-peu versé dans les Arts; qu'à la Chine enfin, le Peuple gémit sous l'oppression & la misère, qu'on y achète le droit de commettre les crimes impunément.

Le Pegu, les Isles de Madagascar, de France & de Bourbon, le Cap de Bonne Espérance, les Isles de Ceylan, des Maldives, de Malacca, des Philippines & des Moluques, lui fournissent des détails très-intéressants. Enfin, il termine le second volume par l'histoire des quadrupèdes, des oiseaux & des plantes les plus curieuses qu'il a observés dans ses voyages. Parmi les oiseaux, on trouvera le coq & la poule sauvages, & dans l'état de nature : on remarquera facilement ce que la civilisation leur a fait perdre.

L'Ouvrage de M. Sonnerat, considéré comme un Recueil d'Observations Philosophiques, Politiques & Naturelles, mérite certainement les plus grands éloges; si on le considère ensuite du côté de l'exécution, du style, de la gravure & de la beauté du dessin, il faudra avouer qu'il réunit complètement tout ce que l'on peut désirer dans un Ouvrage de ce genre.

Carte Générale de la Terre, appliquée à l'Astronomie pour l'étude de la Géographie terrestre & céleste, dressée par le sieur FLECHEUX d'après les observations les plus récentes.

Cette Carte, en une feuille, papier grand aigle, est projetée sur un horizon, dont le zénith est situé à la section formée sur l'équateur, par le premier méridien des François, Isle de Fer, pour l'hémisphère supérieur.

L'hémisphère inférieur tient par les poles à l'hémisphère supérieur, & il est coupé en deux à l'équateur; sa projection est aussi sur un horizon, dont le zénith est sur l'équateur, mais à la section formée par la rencontre avec le méridien de 180 degrés de longitude, en sorte que le zénith d'un hémisphère est antipode de l'autre.

L'hémisphère supérieur comprend l'Europe, l'Afrique, l'Asie, jusqu'au 90° degré de longitude, & l'Amérique jusqu'au 270° de longitude, & présente le tableau de l'océan en une seule pièce, ainsi que la communication par les poles avec l'hémisphère inférieur.

Cette communication présente une double projection de la Carte, & la rend fort intéressante. Cette seconde projection est faite sur l'équateur

dont le zénith est aux poles. Cette nouvelle coupe du globe procure l'avantage de voir le développement des méridiens dans toute leur étendue des 360 degrés, & donne une facilité singulière de trouver dans l'instant les antipodes d'un lieu proposé.

Cette Carte comprend le tableau de toutes les Isles remarquables, les Mers, les Terres connues, les Côtes Maritimes, Ports, Caps, Baies, Fleuves, Rivières remarquables, Villes principales (nommément celles sur les Côtes Maritimes), les routes & découvertes du fameux Capitaine Cook vers les deux poles, &c.

Cette Carte présente en outre la configuration de 23 étoiles principales, par leur rapport avec les divisions de la terre pour tous les jours, à l'instant que le premier degré du bélier passe au méridien de 180 degrés de longitude terrestre, ou, ce qui revient au même, à l'instant qu'une desdites 23 étoiles passe au méridien sur lequel elle est placée sur la Carte: on y voit leurs arcs de longitude & de latitude, leurs arcs d'ascension droite & de déclinaison, au moyen de ceux que le sieur *Flecheux* a abaissés du centre de ces astres, perpendiculairement sur l'écliptique & l'équateur, de même que les parallèles à l'équateur qu'ils décrivent chaque jour.

Le Soleil est figuré à l'orient & à l'occident de la Carte, au zénith des solstices & des équinoxes; le lieu de cet astre du jour, dans chaque signe du zodiaque, ainsi que le lieu du parallèle à l'équateur, qu'il décrit depuis son lever jusqu'à son coucher, y sont marqués pour tous les jours de l'année. Deux colonnes à droite & à gauche de la Carte en donnent l'explication.

Le sieur *Flecheux* est connu du Public par son Planétaire ou Planisphère céleste mobile, & par son Loxocosme, le tour suivant le système de Copernic. Il vient encore de donner au Public un Quart-de-cercle, pour prendre hauteur du Soleil dans les appartements, y tracer la méridienne, régler les montres & pendules, &c.

On trouve ces différens Ouvrages chez l'Auteur, rue du Sentier, près le Boulevard, à l'Hôtel de Madame la Présidente de Meslay, & aux adresses ordinaires.

Le prix pour la Province, en s'adressant directement à l'Auteur, est, pour chaque objet tout encaissé, savoir:

La Carte générale de la Terre.	3 liv.
Le Planétaire ou Planisphère mobile, avec son livre.	24
Le Loxocosme, avec son livre.	144
Et le Quart-de-cercle, dans son étui, & son livre.	30

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

R ECHERCHES CHYMIQUES sur la Couleur Bleue retirée des Os de différens Animaux, par GUILLAUME - HENRI - SÉBASTIEN BUCHOTZ ; traduit par M. MARTIN le jeune.	Page 85
Lettre à M. BERTHOLOM, de Lyon. Résultats des Expériences faites à Thierny, près Laon, avec l'Enomètre, pendant la vendange de 1782.	89
Suite du Discours prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts d'Amiens., le 25 Août 1782 ; par M. le Comte d'AGAY, Intendant de la Province, sur les avantages de la Navigation intérieure, & sur le Canal de Picardie.	93
Vues pour la Géographie-Physique ; par M. DU CARLA.	105
Dissertation Chymique sur les diverses proportions dans lesquelles les Métaux contiennent le phlogistique ; soutenue par M. NICOLAS TURNBORG, M. TOBERN BERGMANN, Président ; traduit par M. MARCHAIS.	109
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE.	121
Mémoire sur les parties constituantes de la Tungstène ou Pierre pesante, par M. SCHEELÉ ; traduit du Suédois par M. DE P*** de Dijon.	124
Mémoire sur la Génération singulière d'une espèce de Grillon, qui découvre un fait de plus de l'analogie qui existe entre les Règnes animal & végétal ; par M. le Comte DE FRAULA.	130
Remarques-Pratiques sur le Ténia ; par M. CUSSON fils, Docteur en Médecine dans l'Université de Montpellier.	133
Nouvelles Littéraires.	157

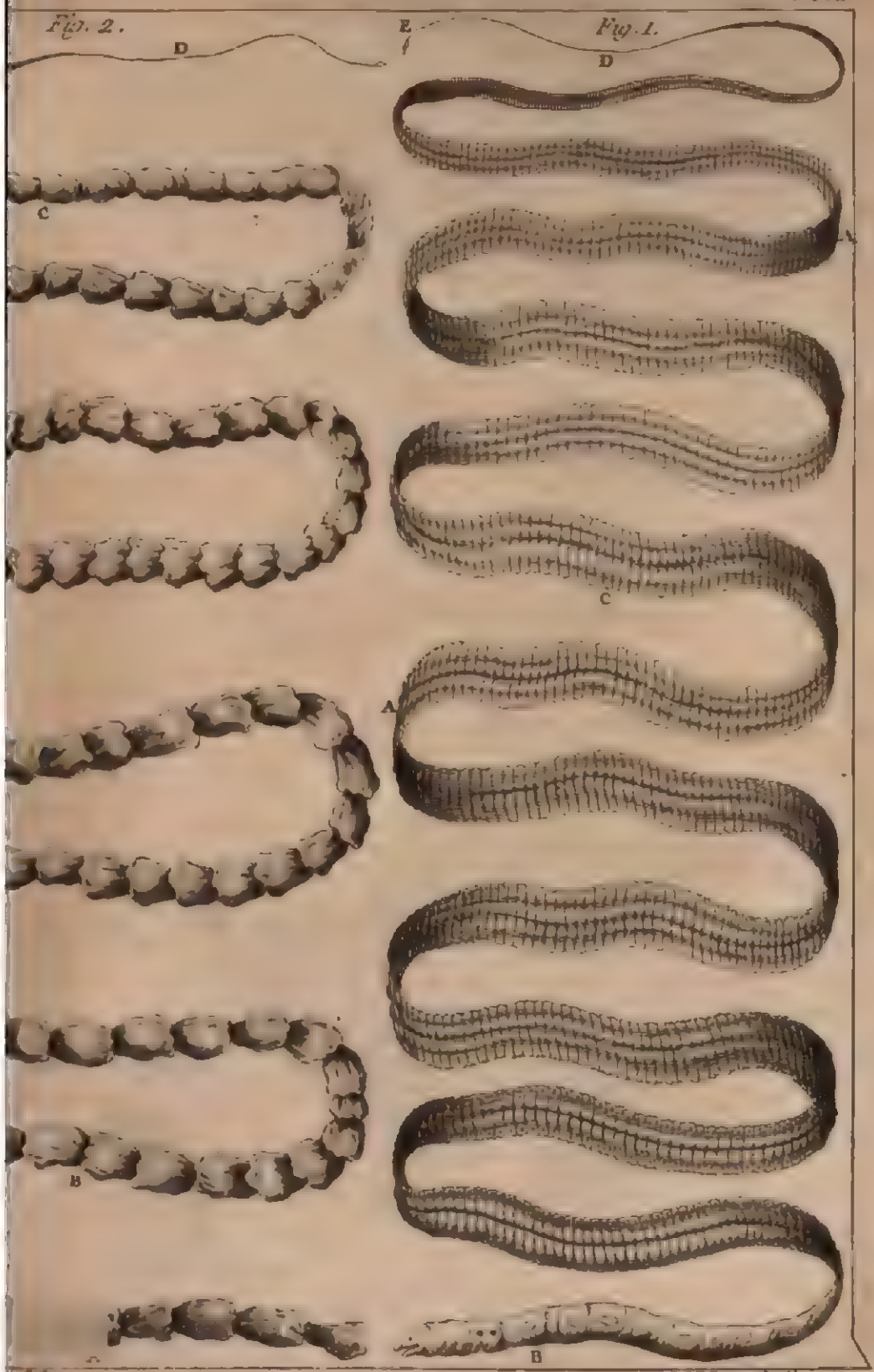
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* ; par MM. ROZIER & MONOD le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 10 Février 1783. VALMONT DE BOMARE.



Fig. 2.

Fig. 1.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

MARS 1783.

OBSERVATIONS

*Sur la Glace qui se forme à la superficie de la terre végétale
dans les pays de granits ;*

Par M. DESMAREST.

J'AI promis, dans mon Mémoire sur la formation des glaçons que les rivières charrient (1), de publier quelques observations nouvelles sur la glace, qui peuvent offrir des phénomènes analogues à ceux que j'exposois dans ce Mémoire. Aujourd'hui je crois devoir remplir mes engagements, en donnant la description des couches de glace qui se trouvent à la superficie de la terre végétale en Limousin, & dans les autres pays de granits, & en indiquant les différentes circonstances de leur formation.

Ce fut en 1763 que j'observai, pour la première fois, cette glace d'une forme singulière. Depuis plusieurs jours, le temps avoit été constamment à la pluie, & la terre étoit fort détrempée; mais le vent étant tourné au nord, il gela fortement dès le soir même du jour où ce changement eut lieu. La gelée continuant le lendemain, je partis de Limoges avant le lever du soleil. A quelques lieues de Limoges, je m'aperçus que le chemin étoit couvert d'une espèce de croûte assez épaisse, dans laquelle enfonçoient les pieds des chevaux, & à laquelle je ne fis pas une certaine attention, la prenant d'abord pour de la boue, dont la surface étoit durcie par la gelée; elle en avoit extérieurement la couleur. Ayant eu occasion de mettre pied à terre, je vis avec surprise que cette croûte étoit une couche de glace composée d'un nombre infini de petits filets très-limpides, parallèles entr'eux, & adhérents assez fortement ensemble. Je ne puis mieux comparer cette croûte de glace qu'au gypse à filets, excepté cependant que ces filets étoient plus distincts que dans le gypse;

(1) Journal de Physique, Janvier 1783, pag. 50.

qu'ils avoient même une forme prismatique assez marquée, qui étoit la suite de l'assemblage insime de chacun de ces éléments.

Le lieu où je fis cette première observation étoit une partie de grand chemin nouvellement achevée. La surface des accotements, composée d'une terre débris de granits, étoit très-unie. La chaussée, formée intérieurement de pierres dures, étoit recouverte extérieurement des mêmes terres, & les talus ou fossés, creusés dans des granits tendres, au milieu desquels le chemin avoit été ouvert, étoient tranchés très-net.

Par l'examen que je fis des croûtes de glace qui couvroient les différentes parties du grand chemin, je reconnus que leur épaisseur, c'est-à-dire, la longueur des filets, étoit à-peu-près la même sur une certaine étendue; mais elle n'étoit pas égale, lorsqu'on passoit d'une partie à l'autre: elle me parut varier depuis un demi-pouce jusqu'à 2 pouces; & , autant que j'en pus juger pour lors, cette longueur dépendoit de la nature de la base terreuse que recouvroient ces croûtes de glace, suivant qu'elle étoit plus ou moins sèche, plus ou moins propre à s'imbiber d'eau dans les temps humides & à la conserver.

Les filets étoient soit courts quand la terre approchoit davantage de la nature du sable, & ils étoient plus longs lorsqu'elle étoit formée par un mélange de sable & de substance argilleuse. Je remarquai d'ailleurs que l'épaisseur de la terre imbibée d'eau avoit influé sur celle de la croûte de glace, & ce que j'ai eu lieu de voir par la suite, m'a prouvé que toutes ces circonstances étoient assez constamment les mêmes.

Les filets de glace qu'on distinguoit dans les couches étoient perpendiculaires au plan du terrain où ils avoient été formés. Ainsi, l'inclinaison des talus, qui, dans certaines parties, excédoit 45 degrés, n'empêchoit pas que chaque filet ne fût exactement perpendiculaire au plan sur lequel il étoit établi, & on ne découvroit nulle part que la pesanteur en eût fait pencher l'extrémité supérieure vers l'horizon. Ils étoient aussi régulièrement assemblés & aussi parfaitement parallèles entr'eux, que les filets qui s'étoient formés sur les accotements, & qui se trouvoient en même temps perpendiculaires, & à la surface du terrain, & à l'horizon. Dans la couche de glace qui recouvroit le milieu de la chaussée bombée, la direction des filets étoit assujettie aux deux plans inclinés du bombement. En certaines parties, tant des accotements que de la chaussée, la superficie des croûtes de glace offroit un grand nombre de gerçures, qui formoient des prismes hexagonaux, dont la base avoit environ 2 pouces de diamètre; quelques-uns de ces prismes paroissoient encore subdivisés en d'autres prismes, la plupart hexagonaux, mais moins réguliers que les grands, leurs faces étant moins assujetties à la ligne droite. Chacun de ces petits prismes étoit composé de filets de glace, qui n'étoient plus parallèles entr'eux, ni exactement perpendiculaires à la surface de leur base. Les filets de glace qui paroissoient à la circonférence extérieure de chaque

prisme, se courboient à mesure qu'ils s'éloignoient du sol, pour se rapprocher du centre de l'axe du prisme partiel; & les extrémités des filets de chaque petit prisme se courboient encore vers le centre du grand, qui, par la subdivision, paroissoit avoir formé les petits. La disposition de tous ces petits faisceaux de filets de glace, indiquoit l'ancienne union avant les gersures, & le système général d'inclinaison vers un centre commun, la marche qu'avoit suivie la retraite, d'où étoit résultée la subdivision des prismes.

En réfléchissant sur tous ces phénomènes, je compris aisément qu'ils ne tenoient pas à des circonstances locales, circonscrites dans la partie du grand chemin où j'avois borné les observations dont je viens de rendre compte. Je portai donc mes regards sur les terres cultivées voisines, qui étoient ensemencées depuis environ deux mois; j'y vis, comme sur la route, des couches de glace superficielle également composée de filets distincts & parallèles; j'y remarquai de même quelques gersures, qui avoient partagé ces couches, dans certains endroits seulement, en prismes exagonaux plus ou moins réguliers. Enfin, je continuai ces observations dans un trajet de huit lieues, & par-tout je trouvai les mêmes phénomènes.

J'avois vu presque tout le jour ces conches de glace à filets au milieu des terres végétales, qui sont visiblement les produits de la destruction des granits, puisqu'elles en offrent les débris: mais lorsque je fus parvenu entre le Fay & Argenton, vers la ligne où les granits font place aux couches horizontales, je n'apperçus plus de pareilles formes dans les glaciçons dispersés au milieu des terres. Le lendemain & les jours suivans, quoique le froid se soutint au même degré, je ne trouvai pas entre Argenton & Châteauroux, entre Châteauroux & Orléans, le moindre vestige de glace à filets; & les recherches que j'ai faites depuis aux environs de Paris, ont achevé de me convaincre qu'inutilement on en chercheroit au milieu des marnes & des argilles des pays à couches horizontales. L'année suivante, un de mes amis, prévenu de tous ces phénomènes, étant parti de Limoges le 4 Janvier, au commencement d'une gelée, eut occasion d'observer les couches de glace à filets comme je l'avois fait l'année précédente, jusqu'aux limites des granits; mais ni ce jour-là même, ni les deux jours suivans, il ne lui fut pas possible de les retrouver au milieu des terres marneuses ou des mélanges de marnes & de sables, ou dans les produits du délitement des pierres calcaires. Pendant ce même temps, j'observai de mon côté aux environs de Limoges les glaces à filets; elles se soutinrent à-peu-près au même état, & même m'offrirent de nouveaux détails, que je décrirai par la suite.

Depuis cette époque, j'ai toujours continué mes observations chaque hiver en Limousin, jusqu'en 1771; & les phénomènes ont été constamment les mêmes. Je les ai vus aussi dans d'autres pays de granits, comme dans les montagnes d'Auvergne, en Volay, dans le Vivarais,

Pour les
 surs, & les
 qui ont fait
 En réfléchissant
 ne pas

quatre-vingt ans.
En réfléchissant
ne rencoient pas
grand chemin
compte. Je port
étaient ensemenc
route, des couche
différents & parallèles ; j
avoient partagé ces coi
mes diagonaux plus q
vaient dans un trapèze
phénomènes.
J'avois vu presque
générales

J'avois vu presque
des terres végétales, q
des grans, puisqu'elle
entre le Fay & Argei
couches horizontales.
Tous disposés au mill
quand le froid se so
son & Chateauroux
de place à filers; &
Paris, en 1781

étoient perpen-
 diculaires au plan sur
 lequel ils étoient auili
 posés. Ils étoient en même
 temps inclinés en même
 sens, & à l'horizon. Dans
 la chaufferie bombée, la di-
 stance de la chaufferie, la superfi-
 cie de la chaufferie, qui tormoient
 environ 24 pouces de dia-
 mètre, étoient encore subdivisées en d'au-
 tres parties, qui n'étoient plus régulières que les grands
 cercles, qui n'étoient plus parallèles
 à la surface de leur base. Les ri-
 gues étoient extérieures de chaque

aux environs d'Annonay & dans le Forez : mais inutilement j'en ai fait la recherche dans les pays à couches horizontales ou inclinées. Je dois cependant indiquer une exception pour les pays volcanisés. Ce fut à Rome & aux environs d'Albano, que je remarquai, pour la première fois, en 1766, ces couches de glaces à filets au milieu des terres cuites par les volcans; & depuis je les ai trouvées aux Monts-Dor, en Velay proche le Puy, en Vivarais à la Chartreuse de Bonnefoy, aux environs de Cette, toujours à la surface des matières volcaniques bien pulvérisées, ou même lorsque ces matières étoient distribuées au milieu des couches horizontales.

Après avoir reconnu les différents pays où se montrent les couches de glace à filets prismatiques, & déterminé leurs limites par celles des granits, il me reste à décrire les principaux phénomènes qu'elles m'ont offerts dans les diverses circonstances où j'ai eu occasion de les observer pendant environ dix ans en Limoulin, ou en d'autres pays de granits.

1°. Les couches de glaces à filets ne se forment que dans les endroits couverts d'une certaine quantité de terre végétale plus ou moins épaisse; j'en ai vu même à la superficie des granits tendres & feuilletés, qui éprouvoient un commencement de décomposition à leur superficie, & se pénétoient d'eau jusqu'à un certain point. Mais par-tout où la terre végétale manquoit, par-tout où le sol ne présentait que des rochers de granits ou de schistes durs & solides, ou bien de gros sables débris de feld-spath ou de quartz, on n'y remarquait que des croûtes de givre & de glaces informes.

2°. Je n'ai trouvé les glaces à filets par couches suivies & continues, qu'à la suite de pluies assez abondantes, & soutenues pendant quelques jours.

3°. Ces couches de glaces ne se montrent à la surface de la terre, que lorsque le froid est un peu vif, & que le thermomètre est au moins à 3 ou 4 degrés au-dessous du terme de la glace.

4°. L'épaisseur de ces couches varie beaucoup; mais en général elle m'a paru d'autant plus considérable, que la superficie du sol étoit recouverte de terres plus profondes, que les pluies qui avoient précédé la gelée avoient été plus abondantes & que le froid avoit pris plus brusquement. Lorsque toutes ces circonstances favorables se trouvoient réunies, les couches de glaces avoient 1 pouce & demi & quelquefois 2 pouces d'épaisseur; elles étoient même assez solides pour résister au poids d'un homme. Mais si quelqu'une de ces circonstances manquoit, la glace à filets ne se montrait que par morceaux isolés, sans suite, ou les filets prismatiques se trouvoient courbés de mille manières différentes, & sans aucune adhérence intime.

5°. Les couches de glace n'ont pas, dès le premier jour, toute leur épaisseur, sur-tout lorsqu'elles doivent être un peu considérables. Ces accroissements s'opèrent successivement pendant trois ou quatre jours seu-

lement : après ce temps, les couches n'éprouvent plus d'augmentation, quoique le froid continue toujours. Seulement s'il survient quelque faux dégel, les couches de glace précédemment formées servent de base à de nouvelles additions, qu'il est aisé de reconnoître.

6°. L'accroissement des couches de glace se fait toujours constamment par la partie intérieure qui touche immédiatement à la terre imbibée d'eau. & le travail de cette congélation successive s'exécute de manière que ce qui a été formé la veille se trouve soulevé par ce qui se forme le lendemain, & en occupe la place. La superficie des couches de glace est en conséquence soulevée chaque jour d'une quantité égale à l'épaisseur des additions, laquelle diminue chaque jour assez considérablement.

7°. Lorsque le froid n'éprouve pendant le jour aucune diminution sensible, les couches de glace, quoique résultats d'une congélation successive & continuée pendant trois ou quatre jours, n'offrent cependant que des masses parfaitement uniformes dans toute leur épaisseur. Non-seulement les parties formées le second jour & les jours suivans, ne sont pas distinguées des parties qui ont été formées le premier jour ; mais encore chaque filet de glace, chaque petit prisme se trouve prolongé exactement sur la même ligne d'un bord à l'autre de la couche : ce que je regarde comme l'effet d'un travail qui n'a pas été suspendu par l'adoucissement du froid.

8°. Si au contraire le froid s'adoucissoit ou diminuait sensiblement pendant le jour, par l'apparition du soleil ou par d'autres causes, pour lors les produits de chaque reprise du froid pendant la nuit se trouvoient dans les couches de glaces, séparés les uns des autres par des intervalles remplis ou de terre ou de glaces informes. Outre cela, les filers de glaces prismatiques, quoique toujours très-nets & très-distincts dans chaque addition, ne se raccordoient plus d'une addition à l'autre, de manière à se trouver sur le même alignement : on ne remarquoit plus dans toutes ces couches séparées le même système de prismetisation, ni la continuité des mêmes prismes, quoique tous ces filers y fussent assujettis à la même direction générale.

Les trois circonstances que je viens d'indiquer ici sur l'accroissement des couches de glace à filers, sur la continuité ou la distinction des additions successives qu'elles reçoivent, sont parfaitement analogues avec celles que j'ai observées dans les glaçons qui se forment au milieu des sables & des vases rélidants au fond des rivières. Ces phénomènes correspondants s'éclaircissent par le rapprochement que j'en fais ici.

9°. Dès que les couches de glace n'augmentent plus, elles commencent aussi-tôt à diminuer : on y voit d'abord des gerlures qui les partagent en différentes portions prismatiques. Je me suis assuré, par plusieurs observations, que ces gerlures, même lorsqu'elles paroissent dès le premier jour de la gelée, étoient une preuve infallible que les couches ne recevroient plus aucune augmentation ; ensuite les filets ou petits prismes

élémentaires se détachent les uns des autres, & c'est alors qu'on peut les séparer sans aucun effort, & s'assurer que la totalité de la couche n'est composée que de ces prismes; ensuite chacun de ces prismes s'arrondit en se décomposant, & ce n'est plus à la fin qu'un assemblage de petits fillets d'une grande ténuité, qui disparaissent entièrement les uns après les autres. Le progrès de cette destruction, que j'ai suivie souvent, m'a paru très-acceléré dans certaines circonstances.

M É M O I R E

SUR LE LAIT ET SUR SON ACIDE;

Par M. SCHEELE; traduit du Suédois (1) par M. DE P*** de Dijon.

ON fait que le lait de vache contient du beurre, du fromage, du sucre de lait, quelques parties extractives, un peu de sel, & que le reste n'est que de l'eau; mais il y a encore beaucoup à faire pour en avoir une connoissance chymique exacte. Je traiterai d'abord en peu de mots de la séparation du petit-lait avec le fromage, &c. &c. J'examinerai ensuite l'acide qui se forme par la chaleur du petit-lait ou du lait, & ses propriétés.

§. II. a. Si on met quelque peu d'acide végétal ou minéral dans le lait, il y a, comme tout le monde fait, une coagulation. Cette coagulation ne devient complète que quand le mélange est aidé de la chaleur, parce qu'alors les parties caséuses se réunissent & forment une masse. La coagulation par un acide minéral donne une moindre quantité de fromage que lorsqu'elle se fait avec un acide végétal.

b. Si on met dans du lait bouillant autant de quelque sel neutre qu'il peut en dissoudre, le fromage se séparera pareillement du petit lait. La même chose arrive avec tous les sels moyens & métalliques, ainsi qu'avec le sucre & la gomme arabique.

§. III. Les alkalis caustiques dissolvent le fromage à l'aide de la chaleur, & il peut être de nouveau précipité par les acides, ce qui porteroit à croire que le fromage est tenu en dissolution dans le lait par quelque alkali. Pour le vérifier, j'ai coagulé le lait avec un peu d'acide nitreux; j'ai filtré & évaporé le petit lait; mais je n'ai pas eu la moindre trace de nitre,

(1) Kongl. vetenskaps Acad. handlingar, &c., ann. 1780.

mais seulement le sucre de lait ordinaire. La coagulation par les acides a dû par conséquent avoir une autre cause.

§. IV. *a.* Le fromage que l'on obtient avec les acides minéraux donne toujours quelques signes d'acide, & l'eau bouillante peut en dissoudre une partie.

b. Si, à une partie de fromage nouvellement précipité & non séché, on ajoute huit parties d'eau, dans laquelle on aura mis de l'acide minéral, jusqu'à ce qu'elle ait pris un goût acide, & qu'on fasse bouillir le mélange, le fromage sera dissous. Le fromage n'est que peu ou point dissous par les acides végétaux & par l'acide du lait. On voit par là pourquoi on obtient une plus grande quantité de fromage, en coagulant le lait avec les acides végétaux, que lorsqu'on emploie les acides minéraux (§. II. *a.*). On trouve encore ici le principe de la coagulation du lait par les acides. Le fromage attire en effet une certaine quantité d'acide, & cette combinaison exige une beaucoup plus grande quantité d'eau pour se tenir en dissolution, que le lait n'en porte avec lui.

c. Si on mêle le lait avec dix parties d'eau, on n'obtient point de fromage.

d. Si on jette un peu d'acide minéral concret dans cette dissolution acide du fromage, alors la plus grande partie du fromage se précipite de nouveau. Il est également précipité par l'alkali & l'eau de chaux; mais si on en met en trop grande quantité, le fromage se redissout.

e. Quand le fromage tenu en dissolution par la chaux ou l'alkali caustique, est précipité par le vinaigre, il se répand une odeur hépatique désagréable.

La cause pour laquelle les sels neutres & moyens, la gomme & le sucre coagulent le lait (§. II, sect. 6), pourroit bien se trouver dans l'affinité plus grande de l'eau avec ces sels, qu'avec le fromage. Comme l'infusion des plantes astringentes donne toujours des signes de quelque acide libre & non combiné, il est facile de concevoir pourquoi elles coagulent le lait; & puisque la plupart des plantes, si ce n'est pas toutes, portent avec elles une matière semblable au fromage. On voit aussi par-là, pourquoi la décoction de quinquina coagule les émulsions.

§. V. Pour ce qui est des parties constituantes du fromage, elles sont, à ce que je crois, absolument inconnues, comme celles de toutes les autres matières animales gélatineuses. Il est seulement certain que la terre du fromage est la *terre animale* commune, & qu'elle est formée d'acide phosphorique saturé de chaux avec excès; car, au moyen de plusieurs distillations de l'acide nitreux sur le fromage, j'ai enfin obtenu un résidu blanc, qui étoit du nitre calcaire & une terre animale. J'ai retiré la même espèce de terre du résidu de la distillation du fromage, en le calcinant par le nitre dans un creuset; car il seroit très-difficile de le faire passer à l'état

de cendres sans le secours du nitre. Trente parties de fromage séché tiennent à peu-près trois parties de terre animale.

§. VI. Rien ne ressemble plus au fromage que le blanc d'œuf cuit, & celui-ci n'est en effet autre chose que du fromage. Le blanc d'œuf cuit se dissout dans un acide minéral très-délayé, & cette dissolution se précipite quand on y ajoute de l'acide concentré. Il se dissout aussi dans l'alkali caustique & l'eau de chaux, & il est alors précipité par les acides; & ce qui est assez remarquable, cette précipitation est aussi accompagnée d'une odeur entièrement semblable à celle de l'hépar de soufre, & qui noircit l'argent & l'acète de plomb, propriété qui appartient aussi à la partie caillée du lait (§. IV.). Il est encore singulier, quoique généralement connu, que la seule chaleur coagule le blanc d'œuf, & cela sans diminution de poids. Je ne sache pas que la vraie cause de ce phénomène ait été connue jusqu'à présent; je crois cependant pouvoir l'indiquer. Le fromage & le blanc d'œuf peuvent s'unir avec les acides, & par-là sont coagulés; mais comme toutes les substances qui s'unissent aux acides, peuvent aussi s'unir à la *matière calorifique* (en quoi cette matière ressemble souvent aux acides), il paroît très probable que la *matière calorifique* forme ici avec le blanc d'œuf une vraie combinaison chimique, ce qui est cause qu'il durcit. Ce pourroit être la raison pour laquelle le lait & le blanc d'œufs cuits ont un autre goût que quand ils sont crus, & aussi pourquoi le blanc d'œuf durcit, lorsqu'on le mêle avec la chaux éteinte & la litharge d'argent. Je fus bien confirmé dans cette opinion, lorsque j'eus observé la même coagulation du blanc d'œuf de la manière suivante. Je mêlai une partie de blanc d'œuf avec quatre parties d'eau, & j'y versai un peu d'alkali caustique; après quoi j'ajoutai autant d'acide muriatique qu'il étoit nécessaire pour la saturation, & le blanc d'œuf fut coagulé comme le fromage. Comme j'avois mêlé de l'eau au blanc d'œuf, il arriva de-là qu'on ne pouvoit s'apercevoir de la chaleur qui étoit dégagée de l'alkali caustique par l'acide, & à laquelle on avoit attribué légèrement tout le phénomène. Il y a donc ici une double décomposition; savoir: l'union de la lessive alkaline avec l'acide muriatique, & l'union de la *matière calorifique* avec le blanc d'œuf. Si on emploie de l'alkali méphitisé ou non caustique, & que l'on opère de la même manière, il n'y aura point de coagulation.

Si on mêle bien exactement le blanc d'œuf avec dix parties d'eau, & que l'on fasse bouillir ensuite le mélange, le blanc d'œuf restera dissous (1);

(1) Les blancs, à ce que nous à appris M. Darcet, étant délayés dans de l'eau froide, peuvent ensuite souffrir l'ébullition pendant très-long-temps, sans qu'il y ait coagulation. Il nous a fait part de l'expérience suivante: Vingt-quatre blancs d'œufs ont été délayés dans 30 pintes d'eau froide, laquelle a été portée ensuite à l'ébullition, & rapprochés à 2 pintes, sans qu'il y ait eu coagulation. *Note du Rédacteur.*

mais si on verse quelqu'acide , la dissolution se coagulera comme du lait.

§. VII. On fait qu'en été le lait met peu de temps à s'aigrir & à s'épaissir. L'acide augmente successivement , & au bout de quatorze jours , il se trouve avoir acquis sa plus grande force. Si on filtre alors le petit-lait , & qu'on l'évapore à moitié , il se dépose de nouveau un peu de fromage ; si on filtre encore une fois , & que l'on mêle un peu d'acide tartareux , on voit une heure après se former une quantité de petits cristaux , qui se précipitent , & qui ne sont autre chose que du tartre. Le tartre que l'on trouve ici ne peut venir de la petite quantité de muriate de potasse que le lait contient toujours , car c'est trop peu de chose pour qu'on en puisse rien retirer : mais il doit être attribué à la présence d'un sel essentiel dans le lait ; ce qui résulte aussi de ce que , quand le petit-lait est cuit seul jusqu'à siccité , & ensuite réduit en charbon dans un creuset (par où ce sel essentiel est détruit) , ce charbon se trouve contenir un alkali végétal , mêlé d'un peu de muriate de potasse , que l'on peut en retirer par élixation. Le petit-lait tient aussi en dissolution une partie de *terre animale* , que l'on peut appercevoir quand on sature le petit-lait avec l'alkali volatil caustique ou l'eau de chaux. Ainsi , l'acide du petit-lait contient du sel essentiel , de la terre animale , du sucre de lait , un peu de muriate de potasse & un peu de mucilage. Il s'agit maintenant de séparer de l'acide toutes ces parties hétérogènes , pour l'avoir aussi pur qu'il est possible. Si cela pouvoit se faire par la distillation , il n'y auroit point de voie plus courte ; mais elle ne réussit pas , parce que , quoiqu'elle donne quelque signe d'un acide qui est un vinaigre très-foible , ce qui est la cause du goût acidule du petit-lait , la plus grande partie demeure dans la cornue ; & si on pousse le feu , il se décompose. C'est pourquoi j'ai employé le procédé suivant :

§. VIII. J'ai fait évaporer le petit-lait acide tiré du lait , jusqu'à ce qu'il en restât à-peu près le huitième. Pendant ce temps-là , tout le fromage s'en sépara , après quoi je filtrai l'acide. Pour obtenir la *terre animale* , je ne vis pas d'autre moyen que de saturer l'acide d'eau de chaux , qui a la propriété de précipiter cette terre (§. VII). Cela fait , je filtrai la dissolution , & la délayai avec trois fois autant d'eau. Pour retirer ensuite la chaux de son dissolvant , l'acide saccharin m'offroit un excellent moyen : j'en fis dissoudre un peu dans de l'eau ; j'en jettai dans la dissolution , jusqu'à ce qu'elle ne précipitât plus de saccharate calcaire , & j'eus grande attention de ne pas mettre trop d'acide saccharin , ce qu'il étoit facile d'éprouver par l'eau de chaux. Il restoit maintenant à séparer les autres matières de l'acide du lait ; je fis en conséquence évaporer l'acide jusqu'en consistance de miel ; après cela , l'acide épaissi fut redissous dans l'esprit-de-vin rectifié : par-là le sucre de lait , aussi bien que tous les mélanges étrangers qui n'apparte-

noient pas à l'acide, en furent séparés, & l'acide se trouva seul dissous dans l'esprit-de-vin, qui fut alors filtré. J'ajoutai un peu d'eau pure à cette dissolution; je redistillai l'esprit, & pour lors l'acide du lait resta dans la cornue aussi pur qu'il est possible, à mon avis, de l'obtenir par les moyens chymiques (1).

5. IX. J'ai trouvé que cet acide se comportoit de la manière suivante, seul & avec les terres, les alkalis & les métaux.

1. Réduit en consistance d'extrait, il ne donne point de cristaux; & lorsqu'on l'a poussé à siccité, il redevient liquide.

2. Lorsqu'on le traite à la distillation, il s'élève d'abord du flegme, ensuite un acide foible, qui ressemble à l'esprit de tartre; après cela, de l'huile empyreumatique, & une nouvelle portion du même esprit, du gaz méphitique & du gaz inflammable (*eld faengd*), & il reste dans la cornue un peu de matière charbonneuse.

3. Saturé avec la potasse, il donne un sel déliquescent & soluble dans l'esprit-de-vin.

4. Il donne pareillement avec la soude un sel incristallisable, mais qui se dissout dans l'esprit-de-vin.

5. Il forme avec l'alkali volatil une espèce de sel ammoniac, qui est aussi déliquescent, & qui laisse aller à la distillation la plus grande partie de son alkali, avant que la chaleur ait détruit l'acide.

6. Le barote, le calce & l'alumine forment avec cet acide des sels moyens déliquescents; mais uni à la magnésie, il donne de petits cristaux, qui à la fin se résolvent aussi en liqueur.

7. Le bismuth, le cobalt, l'antimoine, l'étain, le mercure, l'argent & l'or ne sont attaqués par cet acide, ni à la digestion, ni à la chaleur de l'ébullition. Cependant l'acide qui a passé sur l'étain précipite en noir la dissolution d'or dans l'eau régale.

8. Il dissout le fer & le zinc, & il s'en dégage de l'air inflammable (*antaendelig*). La dissolution de fer est brune, & ne donne point de cristaux; celle de zinc se cristallise.

6. Il prit d'abord avec le cuivre une couleur bleue, qui passa au verd, & enfin au brun obscur: elle ne cristallisa pas.

10. Tenu en digestion sur le plomb pendant quelques jours, il le dissout. La dissolution a un goût doux & acerbe; elle ne donne point de cristaux. Il se forma dans cette dissolution un léger sédiment blanc, qui se trouva être du vitriol de plomb. Ainsi, le lait présente aussi quelques traces d'acide vitriolique.

(1) M. Darcet, dans son dernier Cours au Collège Royal, où il a traité le Règne animal, parla de cet acide, & il en montra à ses Auditeurs; mais il n'examina point, comme l'a fait Scheele, ses affinités. *Note du Rédacteur.*

§. X. Ces expériences prouvent clairement, que l'acide du lait est d'une nature particulière ; & quoiqu'il dégage l'acide acéteux de l'acète de potasse, il paroît disposé, pour ainsi dire, à donner un vinaigre, mais qui, par le défaut de la matière qui produit l'esprit dans la fermentation, n'a pas été volatilisé, quoiqu'une partie ait réellement atteint ce degré, & passé à l'état de vinaigre; car sans fermentation spiritueuse & sans esprit-de-vin, il n'est pas possible d'obtenir du vinaigre. Mais l'expérience suivante prouve que le lait peut subir une fermentation complète, quoiqu'il ne paroisse aucune trace d'esprit-de-vin. Si on remplit une bouteille de lait frais, qu'on la renverse dans un vaisseau qui contienne de même assez de lait pour que l'orifice de la bouteille puisse être plongé au-dessous de sa surface, & que l'on expose cette bouteille dans cette situation à une chaleur qui surpasse un peu les chaleurs ordinaires d'été, on trouvera, au bout de vingt-quatre heures, que non-seulement le lait se sera caillé, mais aussi qu'il a baissé dans la bouteille ; & deux jours après, le gaz méphitique, qui sera dégagé du lait, en aura chassé la plus grande partie de la bouteille. J'ai dit que l'acide de lait ne pouvoit être converti en vinaigre par le défaut de la matière qui produit l'esprit dans la fermentation. C'est un fait qui se démontre aussi de lui-même; car si on mêle dans une ranne (1) de lait six cuillerées de bon esprit-de-vin, & qu'on expose à la chaleur ce mélange bien bouché, avec l'attention néanmoins de donner de temps en temps un peu d'issue au gaz de la fermentation, on trouvera un mois après plus ou moins, que le petit-lait s'est changé en bon vinaigre, que l'on peut passer à travers un linge & conserver dans des bouteilles.

(1) M. de Morveau, dans ses notes sur les Opuscules de M. Bergmann, tom. I, pag. 100, dit que la ranne de Suède équivaut à 2 pintes $\frac{1}{2}$ de Paris. *Note du Traducteur.*



L E T T R E

D E M. C A Q U É,

*Doyen de la Faculté de Médecine de Reims,**Sur une Saxifrage dorée.*

Les objets les plus difficiles à saisir en Botanique sont sans contredit ceux que leur petitesse, l'incertitude de leur caractère & leur rareté mettent souvent dans le cas d'ignorer & de confondre : telle est l'espèce que je mets sous vos yeux. Cette plante vient en gazon avec des mousses sur les eaux courantes, au milieu des roches; elle fleurit de bonne heure. Sa hauteur est de 2 à 3 pouces; ses tiges sont assez droites, d'un verd pâle & transparent; elles se bifurquent à la partie supérieure, & portent ordinairement cinq petites fleurs sur chaque division; les feuilles sont opposées, presque rondes & crénelées; les inférieures ou radicales sont pétiolées, plus larges que les autres, de couleur de feuille morte, & chargées de poils à leur surface supérieure. Les feuilles des tiges sont plus étroites, presque sessiles, glabres & d'un verd foncé. Les racines sont traçantes, tendres & transparentes. Les fleurs sont ramassées par bouquet, accompagnées la plupart de bractées ou feuilles florales; elles sont sans corolle. Le calice est divisé constamment en quatre parties égales, ou folioles assez épaisses, d'une figure ovale un peu aiguë, & d'un verd assez léger. Il y a huit étamines, dont les filets égalent la hauteur des folioles du calice, & sont implantés sur l'ovaire à l'angle de chaque division, & au milieu de la base de chaque foliole. Les anthères paroissent divisées par un sillon perpendiculaire, & donnent à la fleur un air jaunâtre. Les pistils sont deux sur l'ovaire, leurs stils sont droits & de la hauteur à-peu-près des étamines. Les stigmates sont simples ou obtus. La capsule a deux éminences séparées par un sillon transversal; elle n'a qu'une loge; elle est bivalve, & environnée du calice. Les semences sont sphériques, très-petites, & au nombre de quatre au moins.

D'après ces caractères, il seroit naturel de croire que cette plante, suivant le système de Linnæus, appartient à la deuxième section de la huitième classe, l'octandrie digynie. Cependant la description des quatre genres dont il y est fait mention, ne convient nullement à cette espèce; de

forte qu'avec la plus scrupuleuse attention, l'Observateur se trouve en défaut, & croit avoir trouvé une espèce inconnue. S'il ne se rappelle alors qu'aucun système n'est assez parfait pour ne pas souffrir quelques exceptions, il court risque de créer un genre nouveau, & d'augmenter la nomenclature plutôt que les connoissances réelles.

En effet, dans la décandrie digynie, on trouve que le genre de *Chrysosplenium* a des caractères variables, qui peuvent convenir à cette espèce, qui est effectivement le *Chrysosplenium oppositifolium* de Linnæus, quoiqu'elle n'ait pas dix étamines, que le calice n'en soit pas coloré autrement qu'en verd, qu'il soit toujours divisé en quatre parties, & que ces caractères soient constants dans l'individu que j'ai eu occasion d'examiner en bon état. Elle est connue sous le nom de *Saxifrage dorée*, *creffon doré* ou de *roches*. Je doute qu'elle ait les vertus béchiques, apéritives & dépuratives que quelques Auteurs lui attribuent. Elle est d'un genre acerbe, qui lui donneroit plutôt une place parmi les plantes toniques ou vulnéraires astringentes. C'est à l'expérience à prononcer là-dessus.

Morison & Eder, Danois, en ont donné, je crois, la description & la figure; mais comme ces Ouvrages ne se trouvent pas dans les mains de la plupart des Botanistes, & que cette plante n'est pas commune dans nos contrées, car Vaillant n'en parle pas dans son *Botanicon Parisiense*, j'ai fait dessiner exactement un pied de cette plante fleurie, & trouvée à six ou sept lieues de Reims, au sud entre Nesle & Saint-Martin d'Ablois, aux lieux dits le *Sourdon*, dans les eaux qui s'écoulent d'entre les roches.

Pour éviter toute équivoque, & ne pas multiplier les genres, ne pourroit-on pas nommer ainsi cette espèce?

Chrysosplenium oelandrum. C. foliis oppositis, subrotundis, crenatis; radicalibus latioribus supernè, pilosis; caulinis angustioribus, glabris: caulibus dichotomis, floribus ad apicem confectis.

Voyez Planche II, fig. 1. F. A. La plante entière, de grandeur naturelle, vue avec sa racine traçante & ses filamens.

F. B. Une fleur, vue à la loupe.

F. C. L'ovaire, surmonté de deux stils coupés sur le côté.

Telles sont, Messieurs, les réflexions que j'ai cru pouvoir communiquer aux Amateurs de la Botanique, sur cette espèce de plante, par la voie de votre Journal, qui est devenu par vos soins une mine précieuse, que tous les Savans se plaisent à fouiller & à enrichir.

Je suis, &c.

OBSERVATIONS

Sur les Insectes polypiers qui forment le tartre des dents ;

Par M. MAGELLAN, de Londres.

J'AI observé plusieurs fois au microscope , non sans étonnement , les figures baroques & singulières des petits vers qui forment cette matière blanchâtre qui croît entre les dents humaines. Je délayois pour cet effet de cette matière dans l'eau tiède , & je ne manquois pas alors de voir distinctement , par le microscope , les petits vers qui forment cette matière , presque chacun d'une forme différente des autres : il y en avoit d'oblongs , carrés , ronds , triangulaires , &c. &c. J'ai soupçonné que cette matière , appelée le tartre ou la pierre des dents , qui croît en forme concrète autour & vers la racine des dents , étoit produite par ces mêmes vers : mais ce n'a été que depuis une ou deux années que je crois en avoir la démonstration prise sur moi-même ; car ayant perdu une des dents inférieures du devant , j'ai observé qu'au bout de quelque temps , cet intervalle a été presque rempli de cette matière , qui s'accroît petit à petit , & s'y endurecit , malgré le soin que j'ai de la nettoyer & de la frotter chaque matin avec une petite brosse ordinaire , en nettoyant le peu de dents qui me restent. Au bout de quelques mois , cette matière endurcie est tombée , par quelque effort qu'elle a souffert , en introduisant dans la bouche des comestibles durs ; mais au bout de trois mois ou environ , cette quantité de pierre s'est rétablie à-peu-près comme auparavant. En l'observant à la loupe , elle a une surface raboteuse , ressemblante aux *mérépores* , & semble s'accroître de bas en haut par de petits amas , &c. Il semble donc que nous portons sur nous-mêmes dans la bouche un amas de polypiers ou petits insectes , comme ceux qui forment les *coraux* , les *mérépores* , &c. &c. Toute singulière & extraordinaire que cette idée puisse paroître aux yeux du vulgaire , le Philosophe se gardera bien de la regarder avec mépris , respectant avec admiration les merveilleuses opérations de la Nature , dont il ne nous est point permis de deviner les ressorts , ni de comprendre les causes finales , c'est-à-dire , le but & le pourquoi elles sont opérées. . .

M É M O I R E

Sur les changements qu'éprouvent les Terres mêlées avec les Chaux des Métaux imparfaits & des demi-Métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion;

Par M. ACHARD.

PRESQUE toutes les opérations par lesquelles les Chymistes composent & décomposent les corps, sont fondées sur l'action des menstrues. Il est donc de la plus grande importance de déterminer, par des expériences exactes, quelles sont les substances qui peuvent mutuellement se dissoudre.

Toute fusion peut être considérée comme une dissolution opérée par la matière ignée seule, ou au moyen de la propriété qu'a le feu de rendre fluides la plupart des corps, & de les mettre par-là en état de dissoudre d'autres corps sur lesquels ils n'ont point d'action, tant qu'ils sont solides. Ainsi, en déterminant les altérations que subissent des substances non volatiles par le feu, l'on détermine en même temps si le fluide igné peut les dissoudre immédiatement ou médiatement, au moyen de la fluidité qu'il donne à l'une de ces parties composantes.

Dans ce Mémoire, je rapporterai le résultat d'un grand nombre d'expériences faites dans la vue de déterminer l'action du feu sur les terres mêlées en proportions différentes, mais connues, avec les chaux métalliques.

L'illustre Pott, dont le profond savoir, joint à une assiduité infatigable, a enrichi la Chymie d'un grand nombre de découvertes importantes, & qui le premier a montré l'avantage que la Minéralogie peut retirer de la Chymie, nous a donné, dans sa Lithogéognosie, des expériences sur ce qui fait l'objet de ce Mémoire: mais dans le temps où il a travaillé, l'on regardoit encore l'argile, le talc, le gypse, &c. &c., comme des terres pures, & l'on ne connoissoit pas encore la magnésie du sel d'Angleterre. Son excellent Ouvrage devint beaucoup moins utile, dès qu'on découvrit que les terres qu'il avoit, avec tous les Chymistes de son temps, regardées comme pures, étoient des mélanges de plusieurs terres. Outre cela, plusieurs Chymistes reprochent à Pott d'avoir manqué d'exactitude; mais je suis persuadé que c'est à tort. Baumé & Macquer ont répété ensemble la plupart de ses expériences, & les résultats ont été très-conformes à ceux qu'a indiqués ce Chymiste, aussi profond dans la théorie, qu'habile dans la pratique.

L'on connoit quatre sortes de terres, c'est-à-dire, la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre du sel amer & la terre de l'alun. Depuis peu, l'on a découvert une terre minérale particulière, contenue dans le fluor de spath, que j'ai aussi trouvée dans la chrysoprase de Silésie, & dont j'ai recherché les propriétés dans un Mémoire que j'eus l'honneur de lire l'année passée à l'Académie. Outre ces cinq sortes de terres que nous fournit le règne minéral, j'ai cru qu'il seroit intéressant de faire des expériences sur la terre animale & sur la terre des végétaux, pour déterminer de quelle manière elle agit sur les chaux métalliques par voie de fusion.

Afin de ne pas passer les bornes d'un Mémoire Académique, je ne rapporterai maintenant que les expériences que j'ai faites avec la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre du sel amer & la terre de l'alun; dans un autre Mémoire, je détaillerai les expériences que j'ai faites dans la même vue sur la terre animale & la terre végétale; & dans un troisième, je donnerai les résultats des expériences que j'ai faites pour déterminer l'action de la terre contenue dans le fluor de spath, qui se volatilise, par l'intermède des acides, sur les métaux & leurs chaux.

La Nature ne nous fournit aucune de ces terres parfaitement pures, & ce n'est cependant que dans cet état qu'elles peuvent être employées aux expériences. Il fallut donc imaginer plusieurs procédés, fondés sur les propriétés de ces terres, pour les obtenir pures & en séparer toutes les autres substances étrangères avec lesquelles elles sont ordinairement combinées, ou du moins mêlées.

Je vais indiquer en peu de mots les opérations par lesquelles j'ai obtenu la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre alumineuse & la terre du sel amer dans le plus grand état de pureté possible.

La terre qu'on nomme fort improprement vitrifiable, parce que, fondue avec parties égales ou avec la moitié du sel de tartre, elle forme un verre, propriété qu'elle a de commun avec les autres terres, qui toutes, sinon par l'alkali, du moins par d'autres sels, comme le borax & le sel sédatif, forment des verres, & qu'on pourroit par conséquent, avec autant de raison, nommer terres vitrifiables, est la seule qui soit absolument insoluble dans les acides. Les Chymistes, dans toutes leurs opérations, ont cru pouvoir substituer un sable bien blanc, & par conséquent exempt de parties métalliques, que l'on croit être uniquement composé de terre vitrifiable. Avant d'adopter cette idée assez généralement reçue, je crus devoir faire un examen du sable. Je trouvai que le sable blanc de Freyenwalde, qui est très-blanc, & qu'on regarde comme très pur, contient plus d'un tiers de terre alumineuse & de terre calcaire, qu'on en extrait facilement au moyen des acides, après avoir divisé ses parties par la fusion avec le sel de tartre.

Comme il me falloit pour mes expériences une quantité considérable de

terre

terre vitrifiable, je mêlai vingt-cinq livres de sable blanc de Freyenvallde avec cent livres de sel de tartre; & après avoir distribué ce mélange dans différents creusets, je le fis fondre & obtins par sa dissolution dans l'eau 400 cartes de liqueurs de cailloux; je la décomposai ensuite par de l'acide vitriolique, & après avoir édulcoré le précipité, je le fis sécher. Ce précipité étoit composé de toutes les terres qui avoient été dissoutes dans l'eau par l'intermède de l'alkali; & comme de toutes ces terres il n'y avoit que la terre vitrifiable qui fût indissoluble dans les acides, je fis digérer ce précipité avec 50 cartes d'acide marin; toutes les autres terres furent dissoutes, à l'exception de la terre vitrifiable, que j'obtins de cette manière parfaitement pure.

La terre calcaire est de toutes les terres alkalines, & par conséquent dissolubles dans les acides, la seule qui retienne l'acide marin avec assez de force pour que l'action du feu seule ne soit pas capable de l'en séparer. Cette propriété me fournit un moyen de la purifier & de la séparer de toutes les autres terres. Je fis dissoudre pour cet effet quinze livres de craie dans une quantité suffisante d'acide marin, & je distillai cette solution jusqu'à siccité: j'obtins par-là un sel neutre terreux, que les Chymistes nomment sel ammoniac fixe; je le fis rougir sous une moufle pendant deux heures; l'acide marin fut dégagé de toutes les autres terres qu'il avoit dissoutes, excepté de la terre calcaire. J'étois donc sûr que la lessive de ce sel ne pouvoit contenir que de la terre calcaire, que je séparerai de l'acide marin auquel elle étoit unie, en y ajoutant une solution de sel de tartre.

La terre alumineuse se trouve dans l'alun, & la magnésie dans le sel amer. Je retirai ces deux terres par précipitation avec une lessive alkaline, de la solution de l'alun & du sel amer que j'avois purifiés auparavant par plusieurs cristallisations.

Les chaux métalliques produisant dans la vitrification des effets différents, suivant qu'elles sont plus ou moins déphlogistiquées, il est nécessaire de rapporter de quelle manière j'ai produit celles qui ont servi aux expériences qui sont le sujet de ce Mémoire.

Les métaux parfaits ne pouvant pas être privés de leur phlogistique, ne peuvent pas être réduits en chaux; ce qui m'a empêché de les soumettre au même examen.

Pour obtenir la chaux de cuivre, j'ai dissous ce métal dans de l'acide nitreux, & j'ai décomposé cette dissolution par de l'alkali fixe. J'ai obtenu de la même manière la chaux de fer, la chaux de plomb & la chaux de zinc. Afin de priver l'étain de son phlogistique, je l'ai traité avec de l'acide nitreux. L'on sait que cet acide a la propriété de le calciner & de le réduire en chaux très-blanche. Pour produire la chaux de bismuth, j'ai décomposé sa solution faite dans de l'acide nitreux avec de l'eau. Enfin, la chaux d'antimoine dont j'ai fait usage a été faite comme

282 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**

celle d'étain, c'est-à-dire, en calcinant le régule d'antimoine par l'acide nitreux.

Comme les différences entre les portions dans lesquelles étoient faits les mélanges des terres avec les chaux métalliques devoient nécessairement beaucoup changer les résultats des expériences, j'ai cru devoir faire chaque mélange dans les sept différentes proportions suivantes: 1°. parties égales; 2°. une partie de terre contre deux parties de chaux métallique; 3°. deux parties de terre contre une partie de chaux métallique; 4°. une partie de terre contre trois parties de chaux métallique; 5°. trois parties de terre contre une partie de chaux métallique; 6°. une partie de terre contre quatre parties de chaux métallique; & enfin, 7°. quatre parties de terre contre une partie de chaux métallique.

Comme je ne pourrois, sans passer de beaucoup les bornes d'un Mémoire, détailler en particulier le résultat de chaque expérience, je préfère, tant pour cette raison que pour faciliter au Lecteur la comparaison des résultats, de les marquer dans des tables, dont la première colonne indique la terre & la chaux métallique qui y a été ajoutée; la seconde, la proportion dans laquelle le mélange a été fait; la troisième fait voir si le mélange a été altéré par le feu de fusion, & quels sont les changements qu'il a subis; la quatrième indique la couleur du produit de l'expérience; & la cinquième, sa dureté.

Les quatre Tables suivantes renferment les expériences que j'ai faites: la première contient celles que j'ai faites avec la terre vitrifiable; la seconde, celles que j'ai faites avec la terre calcaire; la troisième, celles que j'ai faites avec la terre alumineuse; & la quatrième, celles que j'ai faites avec la terre du sel amer.

T A B L E P R E M I È R E.

<i>Mélange.</i>	<i>Proportion.</i>	<i>Résultat.</i>	<i>Couleur.</i>	<i>Dureté.</i>
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Scorie.	Couleur de plomb à la surface, noire & polie dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	1 partie. 2 parties.	Masse en scorie qui avoit percé le creuset.	Couleur de plomb à la surface, noire & polie dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	2 parties. 1 partie.	Masse qui n'étoit pas entrée en fusion.	Noire.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion, & qui avoit percé le creuset.	Couleur d'ardoise à la surface, noire & polie dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'étoit pas entrée en fusion.	Noire.	Facile à réduire en poudre.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
te vitrifiable, aux de fer,	1 partie. 4 parties	Masse fondue, poreuse, qui avoit percé le creuset.	Couleur d'ardoise à la surface, noire dans la fraction.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
te vitrifiable, aux de fer,	4 parties 1 partie.	Masse fondue.	Noire.	Facile à pulvériser.
te vitrifiable, aux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de cuivre,	1 partie. 2 parties.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de cuivre,	2 parties 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de cuivre,	1 partie. 3 parties	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Noire.	Facile à réduire en poudre.
te vitrifiable, aux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de cuivre,	1 partie. 4 parties.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de cuivre,	4 parties 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de plomb,	1 partie. 1 partie.	Masse non fondue.	Blanche.	Dure.
te vitrifiable, aux de plomb,	1 partie. 2 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion; elle étoit fort poreuse, & paroif soit vitrifiée dans la fraction.	Jaunâtre.	Ne donne pas d'é tincelles avec l'a cier.
te vitrifiable, aux de plomb,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Ne donne pas d'é tincelles avec l'a cier.
te vitrifiable, aux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux de plomb,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Verdâtre.	Ne donne pas d'é tincelles avec l'a cier.
te vitrifiable, aux de plomb,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
te vitrifiable, aux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Masse.	Grise.	Facile à pulvériser
te vitrifiable, aux d'étain,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue & vitrifiée.	Blanc à la surface & jaune mêlé de vert dans la frac tion.	Ne donne pas d'é tincelles avec l'a cier.
te vitrifiable, aux d'étain,	2 parties 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprou- vé de fusion.	Blanche.	Assez dure.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Durée.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	1 partie. 3 parties	Masse vitrifiée.	Blanche.	Ne donne pas d'é- tincelles avec l'a- cier.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune.	Ne donne pas d'é- tincelles avec l'a- cier.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 2 parties.	Masse non fondue.	Grise.	Facile à pulvériser.
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Grisâtre.	Facile à réduire en poudre.
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'é- tincelles avec l'a- cier.
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Blanc.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	2 parties. 1 partie.	Masse non fondue.	Grise.	Facile à réduire en poudre.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaunâtre.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à pulvériser
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	1 partie. 4 parties.	Masse parfaitement fondue & opaque.	Rougeâtre, tant à la surface, que dans la fraction.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoine.	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à pulvériser
Terre vitrifiable, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de zinc,	1 partie. 2 parties.	Masse qui, à la partie supérieu- re, n'étoit pas entrée en fusion, mais qui, aux endroits où elle avoit touché le fond du creuset, avoit commencé à se vitrifier.	Blanche.	Dure.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Durété.
vitrifiable, de zinc,	1 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
vitrifiable, de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit parfaitement entrée en fusion.	Blanche à la sur- face, grisâtre dans la fraction.	Donne des étincel- les avec l'acier.
vitrifiable, de zinc,	1 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
vitrifiable, de zinc,	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse & opaque, qui étoit entièrement entrée en fusion.	Blanche.	Ne donne pas d'é- tincelles avec l'a- cier.
vitrifiable, de zinc,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		

TABLE SECONDE.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Durété.
calcaire, de fer,	1 partie. 1 partie.	Masse fondue & poreuse.	Noire.	Donne des étincel- les avec l'acier.
calcaire, de fer,	1 partie. 2 parties.	Masse qui étoit entrée parfai- tement en fusion; elle étoit po- reuse, & avoit un brillant mé- tallique.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
calcaire, de fer,	2 parties. 1 partie.	Masse fondue, composée de pe- tits cristaux très-brillants.	Noire.	Donne des étincel- les avec l'acier.
calcaire, de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse fondue, composée de petits cristaux brillants, dont la surface étoit inégale.	Gris foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
calcaire, de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse fondue, polie, qui avoit percé le creuset, & dont la sur- face étoit cristallisée.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
calcaire, de fer,	4 parties. 1 partie.	Masse fondue, polie & non poreuse.	Noire.	Donne des étincel- les avec l'acier.
calcaire, de fer,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue, poreuse, d'un brillant métallique, qui avoit percé le creuset.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles.
calcaire, de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Masse fondue, qui avoit un très-beau poli: à la surface, elle étoit demi-transparente; & au fond, il se trouva un bouton de cuivre.	Rouge.	Donne des étincel- les avec l'acier.
calcaire, de cuivre,	1 partie. 2 parties.	Masse vitrifiée, qui avoit per- cé le creuset.	Mélange de verd, de rouge & de gris.	Donne des étincel- les avec l'acier.
calcaire, de cuivre,	2 parties. 1 partie.	Masse fondue, qui n'avoit que peu de poli, poreuse; au fond du creuset, il se trouva du cuivre	Rouge.	Donne des étincel- les avec l'acier.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Durée.
Terre calcaire , Chaux de cuivre ,	3 parties. 1 partie.	Masse fondue & poreuse : au fond du creuset il se trouva du cuivre.	Rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux de cuivre ,	1 partie. 3 parties.	Masse non poreuse , demi-transparente , qui avoit un très-beau poli : elle avoit percé le creuset ; il se trouva un grain de cuivre.		
Terre calcaire , Chaux de cuivre ,	4 parties. 1 partie.	Une partie avoit commencé à entrer en fusion ; le reste étoit encore en poudre.	Gris.	
Terre calcaire , Chaux de cuivre ,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue , non poreuse , qui avoit beaucoup de poli : il se trouva au fond du creuset un grain de cuivre.	Rouge-jaune dans la fraction , noir à la surface.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux de plomb.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux de plomb ,	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux de plomb ,	2 parties. 1 partie.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux de plomb ,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre calcaire , Chaux de plomb ,	1 partie. 3 parties.	Masse vitrifiée.	D'un gris jaunâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux de plomb ,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre calcaire , Chaux de plomb ,	1 partie. 4 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux d'étain ,	1 partie. 1 partie.	Masse demi-vitrifiée.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux d'étain ,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue , demi-transparente , dont la surface étoit couverte d'une croûte blanche , opaque.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux d'étain ,	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux d'étain ,	3 parties. 1 partie.	Masse qui avoit commencé , aux endroits où elle touchoit le creuset , à entrer en fusion ; mais qui , au milieu , étoit encore restée en poudre.	Gris.	La partie demi-fondue donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux d'étain ,	1 partie. 3 parties.	Verre dont la surface étoit couverte d'une croûte blanche opaque.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire , Chaux d'étain ,	4 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Alfange.	Proporti	Réfultat.	Couleur.	Durété.
erre calcaire , aux d'étain ,	1 partie. 4 parties.	Masse vitriforme , polie , non poreuse , couverte d'une croûte blanche opaque.	Jaune foncé.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
erre calcaire , aux de bismuth ,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
erre calcaire , aux de bismuth ,	1 partie. 2 parties.	Masse vitriforme , qui n'avoit que peu de poli.	Verdâtre.	Donne peu d'é- tincelles avec l'a- cier.
erre calcaire , aux de bismuth ,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
erre calcaire , aux de bismuth ,	3 parties. 1 partie.	Masse vitriforme , poreuse & polie.	Verte.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de bismuth ,	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de bismuth ,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
erre calcaire , aux de bismuth ,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux d'antimoine.	1 partie. 1 partie.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux d'antimoine.	1 partie. 2 parties.	Masse parfaitement fondue , demi-transparente , qui avoit beaucoup de poli.	Jaune rougeâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
erre calcaire , aux d'antimoine.	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
erre calcaire , aux d'antimoine.	3 parties. 1 partie.	Masse fondue , demi-transpa- rente , polie.	Jaune grisâtre.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux d'antimoine.	1 partie. 3 parties.	Masse demi-transparente aux bords , opaque dans le mi- lieu , qui n'avoit que peu de poli.	Jaune , avec des tranches rouges & bleues.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
erre calcaire , aux d'antimoine.	4 parties. 1 partie.	Masse un peu moins que demi- transparente , qui avoit beau- coup de poli.	Jaune grisâtre.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux d'antimoine.	1 partie. 4 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de zinc ,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de zinc ,	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de zinc ,	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de zinc ,	3 parties. 1 partie.	Masse fondue , un peu poreuse , dans laquelle il y avoit de pe- tits cryftaux brillans.	Jaune grisâtre.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de zinc ,	1 partie. 1 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincel- les avec l'acier.
erre calcaire , aux de zinc ,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.

TABLE TROISIÈME.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'étoit entrée qu'en partie en fusion.	Gris foncé , presque noir.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue , poreuse , dont la surface avoit un brillant métallique , & qui avoit détruit le creuset.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	2 parties. 1 part. e.	Masse qui n'étoit entrée qu'en partie en fusion.	Gris foncé , presque noir.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	1 partie. 3 parties.	Masse fondue , poreuse , dont la surface avoit un brillant métallique.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'étoit entrée qu'en partie en fusion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse , qui avoit percé le creuset , & dont la surface avoit un brillant métallique.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun , Chaux de fer ,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.	Brun rouge.	
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'étoit entrée qu'en partie en fusion.	Gris foncé.	Donne beaucoup d'étincelles.
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé du tout de fusion.	Brun rougeâtre.	Facile à réduire en poudre.
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'étoit entrée qu'en partie en fusion.		
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de cuivre ,	1 partie. 4 parties.	Masse qui n'étoit qu'en partie entrée en fusion : j'y trouvai quelques cristaux , qui avoient un brillant métallique.		
Terre d'alun , Chaux de plomb ,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de plomb ,	1 partie. 2 parties.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de plomb ,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de plomb ,	1 partie. 3 parties.	Reste en poudre.		
Terre d'alun , Chaux de plomb ,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
d'alun de plomb,	1 partie 4 parties	Verre dont la surface étoit inégale, & paroissoit cristal- line.	Jaune foncé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
d'alun de plomb,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun d'étain,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun d'étain,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue, poreuse, qui n'avoit presque pas de poli, & dans laquelle il se trouva des grains de métal dispersés.	Grise.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
d'alun d'étain,	2 parties 1 partie	Reste en poudre.		
d'alun d'étain,	1 partie 3 parties	Masse non poreuse, qui avoit éprouvé la fusion: elle avoit peu de poli, & sa surface avoit un brillant semblable au bril- lant métallique.	Grise.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
d'alun d'étain,	3 parties. 1 partie	Reste en poudre.		
d'alun d'étain,	4 parties 1 partie	Reste en poudre.		
d'alun d'étain,	1 partie 4 parties	Masse dont une partie avoit commencé à entrer en fusion; le reste étoit en poudre.	Grise.	Donne des étincel- les avec l'acier.
d'alun de bismuth,	1 partie 1 partie	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Jaune.	Facile à écaler avec les doigts
d'alun de bismuth	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé une entière fusion; sa surface étoit couverte de petits crys- taux brillants, aplatis: l'on en trouva aussi dans la fraction.		
d'alun de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Reste en poudre.		
d'alun de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun de bismuth,	7 parties. 4 parties.	Reste en poudre.		
d'alun d'antimoine.	1 partie. 1 partie	Reste en poudre.		
d'alun d'antimoine.	1 partie. 2 parties.	Une partie resta en poudre, l'autre éprouva un commence- ment de fusion.		

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre d'alun, 2 parties. Chaux d'antimoine, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé un commencement de fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, 1 partie. Chaux d'antimoine, 3 parties.		Masse qui n'avoit pas éprouvé du tout de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser
Terre d'alun, 3 parties. Chaux d'antimoine, 1 partie.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 4 parties. Chaux d'antimoine, 1 partie.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 1 partie. Chaux d'antimoine, 4 parties.		Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de la fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, 1 partie. Chaux de zinc, 1 partie.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 2 parties. Chaux de zinc, 1 partie.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 1 partie. Chaux de zinc, 2 parties.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 3 parties. Chaux de zinc, 1 partie.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 1 partie. Chaux de zinc, 3 parties.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 1 partie. Chaux de zinc, 4 parties.		Reste en poudre.		
Terre d'alun, 4 parties. Chaux de zinc, 1 partie.		Reste en poudre.		

TABLE QUATRIÈME.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de fer, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Noire.	Assez dure.
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de fer, 1 partie.		Masse demi-fondue.	Gris foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de fer, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Brun foncé.	Facile à pulvériser
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de fer, 1 partie.		Masse demi-fondue, dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, 4 parties. Chaux de fer, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.		Facile à réduire en poudre.
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de fer, 4 parties.		Masse vitifiée, qui avoit percé le creuset, dans lequel il n'étoit resté qu'un grain métallique.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, 4 parties. Chaux de fer, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé le plus petit degré de fusion.		Facile à réduire en poudre.
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de cuivre, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé un commencement de fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, 1 partie. Chaux de cuivre, 2 parties.		Masse demi-fondue.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
du sel amer. de cuivre,	1 parties. 1 partie.	Masse demi-fondue.	Grisé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
du sel amer, de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Masse poreuse, qui avoit éprou- vé le premier degré de fusion ; dans la fraction , elle avoit un brillant semblable au brillant métallique.	Grisé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
du sel amer, de cuivre,	1 partie. 4 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Grisé.	Donne des étincel- les avec l'acier.
du sel amer, de cuivre,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
du sel amer, de plomb,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
du sel amer, de plomb,	1 partie. 2 parties.	Reste en poudre.		
du sel amer, de plomb,	1 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre.
du sel amer, de plomb,	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Assez dure.
du sel amer, de plomb,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Blanche.	Facile à éraiser.
du sel amer, de plomb,	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse , fondue , qui n'avoit que peu de poli , & dans laquelle il se trouva des grains de plomb revivifié.	Gris jaunâtre.	Donne des étincel- les avec l'acier.
du sel amer, de plomb,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
du sel amer, d'étain ,	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé la fu- sion , mais dont les parties n'é- toient pas toutes réunies	Blanc sale.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
du sel amer, d'étain ,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue , poreuse , qui n'avoit que peu de poli.	Blanc sale.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
du sel amer, d'étain ,	1 parties. 1 partie.	Masse poreuse , qui n'avoit éprouvé qu'une demi-fusion.	Blanc sale.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
du sel amer, d'étain ,	1 partie. 3 parties.	Masse poreuse , qui avoit éprouvé la fusion ; elle n'avoit dans la fraction que peu de po- li , & la surface étoit inégale.	Gris jaunâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
du sel amer, d'étain ,	3 parties. 1 partie.	Masse dont une partie étoit en- trée en fusion , & dont l'autre étoit restée en poudre.	Blanche.	La partie fondue donne des étincel- les avec l'acier.
du sel amer, d'étain ,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue , dont une partie s'étoit changée en un verre , tandis que le reste étoit opa- que , & avoit une surface iné- gale.	Jaune grisâtre.	Donne des étincel- les avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre du sel amer, Chaux d'étain,	4 parties. 1 partie.	Masse dont une partie n'étoit que rendue, & l'autre entrée parfaitement en fusion.	Blanche.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre commencement de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 4 parties.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le plus petit degré de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoine,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre de sel amer, Chaux d'antimoine,	1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de la fusion ; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Grise.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoine,	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre, en la ser- rant entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoine,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Grise.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoine,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoine,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue, opaque, qui brilloit comme du sucre.	Blanche.	Donne des étincel- les avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoine,	1 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas subi de fusion.		Facile à réduire en poudre entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 2 parties.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit entrée en partie en fusion; elle étoit poreuse, avoit peu de poli, & il y avoit à sa surface de petits cristaux; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Jaune.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 4 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion; elle n'avoit pas de poli, & étoit inégale à sa surface.	Bruée.	Ne donne que peu d'étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser, en la serrant entre les doigts.

Il ne me reste rien à ajouter, si ce n'est que la plupart de ces mélanges, surtout ceux qui exigeoient, pour être mis en fusion, un grand degré de chaleur, ont été placés dans un fourneau où l'on fait la porcelaine dans l'endroit où la chaleur est la plus forte, & qu'ils y sont restés pendant tout le temps qu'il a fallu pour la porcelaine. Or, ce degré de chaleur étant bien supérieur à celui que donnent des fourneaux à vents ordinaires, je suis sûr que les mélanges qui n'ont pas été mis en fusion, résistent sans recevoir d'altération au feu que peuvent produire des fourneaux semblables à celui duquel Pott a fait usage pour les expériences dont il donne la description dans sa Lithogéognosie, & dont on se sert ordinairement dans les Laboratoires pour les fusions & les vitrifications.

GONIOMÈTRE,

OU MESURE D'ANGLE;

Par M. CARANGEOT.

MALGRÉ les progrès qu'a faits parmi nous, depuis quelques années, le goût de l'Histoire Naturelle, on ne peut se dissimuler que l'étude de la Minéralogie, qui en est une des branches essentielles, n'est pas aussi avan-

cée qu'elle devoit l'être, si l'on considère sur-tout les excellents Ouvrages qui ont paru en ce genre. Sans vouloir les citer chacun en particulier, & pour ne pas s'écarter de notre objet, il en est peu qui offrent des principes plus simples & plus sûrs pour la connoissance des minéraux, que l'Essai de Crystallographie publié par M. Romé de l'Isle en 1772. Cette Science, apperçue dans les premiers éléments par Von-Linnée, étendue & fondée en principe par notre savant Crystallographe, sembloit, suivant l'expression d'un de nos plus habiles Minéralogistes, *devoir jeter un grand jour sur l'histoire Naturelle du Règne Minéral* (1), *puisque'elle nous fournit un moyen de plus pour reconnoître les substances de ce Règne, ainsi que les principes qui entrent dans la composition des corps* (2). On devoit donc s'attendre au moins qu'en reculant les bornes de nos connoissances, elle contribueroit à réformer les erreurs reçues, & empêcheroit d'en accréditer de nouvelles.

Mais, avouons-le, nous sommes un peu superficiels; une étude approfondie nous effraie: on ne veut pas se donner la peine d'étudier: on aime mieux suivre d'anciens systèmes, en bâtir de nouveaux, que chacun tâche d'étayer à sa manière; & au lieu de suivre la marche simple, constante & uniforme de la Nature, on établit différentes espèces dans une même substance, suivant les couleurs, la transparence ou l'opacité, qui lui sont purement accidentelles, & on ne fait que s'égarer & multiplier les difficultés & les erreurs dans l'étude de la Minéralogie. Les cristallisations à la vérité ont été accueillies, même recherchées; mais plutôt pour leur éclat & le brillant de leurs groupes, que par le desir de les étudier, de les comparer, & d'en tirer des connoissances sur leur nature, leur formation, leurs différences ou leurs rapports réciproques.

Bien des gens regardent donc encore aujourd'hui l'étude des cristaux comme une étude vaine & à-peu-près inutile: il en est même qui vont jusqu'à reprocher à M. de l'Isle la peine qu'il prend de prouver le rapport à une forme primitive, de certaines variétés, qui, au premier aspect, en paroissent absolument différer. Il auroit dû, dit-on, voir les choses plus en grand, s'en tenir à la méthode de Linnée, dont il auroit pu développer les principes, & s'abstenir de détails minutieux & de rapports quelquefois forcés, &c.

On ne veut pas voir que plus les variétés paroissent éloignées de leurs formes primitives, & deviennent par conséquent méconnoissables à des yeux peu exercés, plus il est important, dans un Livre Élémentaire sur-tout, d'en faire voir la liaison & l'identité, par les passages intermédiaires de l'une à l'autre; mais il est inutile de justifier là-dessus M. Romé de l'Isle. L'ac-

(1) Sage, *Eléments de Minéralogie*, page 30.

(2) De l'Isle, *Essai de Crystallog.*, Discours Prélim., pag. 9.

cueil des vrais Savants, la traduction en plusieurs langues de son Essai de Crystallographie, dont l'édition a été bientôt épuisée, prouvent assez que tout le monde ne raisonne pas aussi superficiellement.

Rien ne prouve mieux la justesse & la profondeur de sa théorie, que la constance des angles dans les formes cristallines des substances minérales, & qui existent dans les variétés qui en paroissent les plus éloignées.

En effet, il est géométriquement démontré que toute substance saline, pierreuse ou métallique, a une forme polyèdre, constante & déterminée, qui ne varie que par des troncatures plus ou moins fortes, plus ou moins multipliées, mais dont les angles sont constamment les mêmes dans tous les cristaux de la même espèce.

Plusieurs Auteurs avoient observé les angles de certaines faces isolées de différents cristaux, & nous ont donné les mesures des triangles isocèles du cristal de roche & du sulfate vitriolé, des rhombes & rhomboïdes du cristal d'Irlande, de la séénite, du grenat, &c. Mais on n'avoit point tiré parti de ces premières données pour la mesure des solides eux-mêmes, & pour connoître le rapport géométrique des faces entr'elles. Cette observation, qui assure l'identité des substances par l'identité des formes, qui simplifie l'étude de la Minéralogie, en ramenant à une mesure primitive & constante quantité de variétés, dont on avoit fait autant d'espèces, doit donc être regardée comme absolument neuve, & est due au hasard, ainsi que tant d'autres découvertes.

L'Auteur, novice en Crystallographie, mais très-désireux de se former par une étude approfondie sous les yeux & par les instructions du créateur de cette Science, travailloit à tailler & modeler en argille, d'après nature, des cristaux que M. de l'Isle fait exécuter en terre cuite, pour accompagner le savant Ouvrage qui vient de paroître. Désespéré, après plusieurs tentatives infructueuses, de ne pouvoir rendre avec vérité une forme très-bizarre du cristal de roche, il s'avisa de découper, en tâtonnant dans une carte, l'angle que formoient deux des faces entr'elles. Ces deux faces taillées, il fut surpris de trouver le même angle aux deux faces opposées, & ainsi successivement aux autres faces du même cristal. L'expérience répétée sur tous les cristaux de roche qu'il avoit sous la main, il reconnut avec satisfaction que les angles étoient constants, & produisoient; savoir, 104° pour la jonction des bases de chaque pyramide, & par conséquent 76° pour leur sommet, 142° pour l'incidence des faces de la pyramide sur celles du prisme, & 120° pour chacun des six angles du prisme, quelque forme bizarre qu'eût le cristal. Il s'empressa de faire part de cette expérience à M. de l'Isle. Ce Savant, qui en sentit toute l'utilité, la lui fit répéter, & reconnut, avec le plus grand plaisir, qu'elle avoit constamment lieu sur les cristaux des différentes substances minérales.

Il étoit intéressant, d'après cela, d'avoir un instrument à l'aide duquel on pût, sans aucune opération géométrique, & à volonté, mesurer les

angles, non-seulement des cristaux isolés ou solitaires, mais de ceux qui, plus ou moins engagés ou groupés, quoique petits, présentent assez de surface pour en déterminer quelques uns.

L'Auteur a tâché de remplir ce but, en faisant exécuter par le sieur Vincard, Ingénieur en Instruments de Mathématiques, Elève du sieur Canivet, quai de l'Horloge, à Paris, celui qu'il a appelé goniomètre ou mesure-angle, & dont il a déjà donné la description dans les Nouvelles Littéraires de M. de la Blancherie, mais qu'il a perfectionné depuis.

Il est composé de deux lames de cuivre ou d'argent, de 3 lignes de large environ sur 3 à 4 pouces de long, fig. 8, Planc. I, A, B, E, D. La partie inférieure de chaque lame, qui se termine en pointe obtuse A, E, est évidée dans le milieu en coulisse d'une ligne de large, sur un pouce environ de long. Dans cette coulisse est une vis garnie de son écrou C, qui sert en même temps de centre aux deux branches de cette espèce de compas, & de vis de pression, pour les contenir dans la situation où on les desire.

La partie supérieure de la branche dormante A, B, est évidée à queue d'hirondelle, & contient une coulisse du même métal, à laquelle est fixé en I, au moyen de deux vis L, K, un quart, ou plutôt un demi cercle G, H, I, divisé en 180 degrés. Cette coulisse, & le quart de cercle qui y est adapté, sont réunis au centre par une lame d'acier, de manière que la partie inférieure de l'instrument peut s'allonger ou se raccourcir à volonté, sans que le quart de cercle change de centre, suivant la grosseur ou la petitesse des objets à mesurer; ce qui se fait aisément après avoir desserré la vis, en prenant l'instrument d'une main en B, & de l'autre en I, pour faire avancer plus ou moins vers la pointe A, la vis du centre, & le quart de cercle qui y tient, après quoi on en fait autant à la branche D, E.

Cette seconde branche, qui sert d'alidade, n'est en cuivre ou en argent que depuis la pointe E jusqu'en m. La partie supérieure est en acier, & ne conserve plus que la moitié de sa largeur, parallèlement à la ligne du centre, afin de marquer exactement sur le quart de cercle les différentes ouvertures des pointes du goniomètre. Les deux premiers métaux étoient trop flexibles sur aussi peu d'épaisseur, & l'acier résiste beaucoup mieux aux différentes impressions que la main fait éprouver à cette lame, pour lui faire parcourir sur tous les sens les degrés du quart de cercle.

Comme la justesse de l'instrument consiste dans l'exactitude de la division & la solidité, pour obvier au travail du métal sur une étendue aussi considérable, on a adapté au quart de cercle pour support au point F, une lame d'acier qui y est fixée d'un bout par deux vis, & de l'autre par une seule à celle du centre; de manière que l'un ne peut varier de position respectivement à l'autre.

Il est certain que l'analyse chymique est un des moyens les plus sûrs pour reconnoître

reconnoître les substances minérales ; mais on n'est pas toujours à portée de faire ces essais , qui sont plus ou moins longs , qui exigent une grande habitude dans les manipulations , & des connoissances préliminaires & absolument indispensables. Il sera donc vrai de dire que la Crystallographie est une Science exacte , qui sera dorenavant du plus grand secours pour l'étude de la Minéralogie ; & que toutes les fois qu'une substance sera cristallisée , la forme & la mesure de ses cristaux , jointes à leur pesanteur spécifique , seront des moyens infailibles pour les juger : dès-lors le quartz opaque cristallisé , l'hyacinthe de Compostelle , l'amethyste d'Auvergne , ne seront plus qu'une seule & même espèce de crystal plus ou moins homogène , plus ou moins transparent , ou diversément coloré ; on distinguera avec la plus grande exactitude le spath pesant ou séléniteux d'avec la sélénite , & le prétendu quartz cubique fusible sans addition ne sera plus qu'un spath fluor traversé ou encroûté de quartz.

L E T T R E

D E M. F E R R I S ,

SUR DEUX EXEMPLES DE FOUDRE ASCENDANTE.

VOUS avez inséré , Monsieur , dans votre Journal du mois de Novembre 1782 , une Lettre à M. de Volta sur la foudre ascendante. Je puis vous communiquer deux faits non moins curieux que ceux qui y sont rapportés.

Je tiens le premier , d'un homme qui n'étoit point Physicien ; c'est à cause de cela que son récit n'est pas imaginé. Il y aomet sans doute quelques circonstances dignes d'être remarquées ; mais un mauvais Observateur (les bons ne sont pas communs) y auroit peut-être ajouté du sien. A force de tout voir , il auroit trop vu.

Quoi qu'il en soit , voici le fait , tel qu'il m'a été raconté par un témoin oculaire. Après avoir dépassé un bois qu'il venoit de côtoyer , il s'arrêta pour voir le ciel , qui , sercin par-tout ailleurs , commençoit à se couvrir au-dessus de sa tête ; & ayant regardé derrière lui , il vit le long du bois une bordure de fraisiers chargés de fruits mûrs , tels qu'on en voit dans les jardins autour des plate-bandes ; ce qui l'étonna beaucoup , parce qu'il ne s'en étoit pas aperçu en passant par le même endroit. A quelques pas plus loin , il regarda encore derrière lui , pour considérer

ces belles fraises qu'il se reprochoit de n'avoir pas goûtées; mais au lieu de fraises, il vit de petites flammes qui s'élevoient en pointes inégales à la hauteur commune d'environ un demi-pied.

Cependant le temps se couvrait au-dessus du bois sur-tout, & notre Voyageur s'éloignoit. A la distance de plus d'un quart de lieue, il se retourna encore, & découvrit une flamme qui s'élevoit à la moitié environ de la hauteur des arbres, & le nuage qui descendoit fort près de leur sommet. A quelques pas plus loin, il entendoit derrière lui des coups multipliés de tonnerre; il redoubla sa marche, & s'applaudit de ne s'être pas arrêté pour cueillir des fraises.

Je puis citer le second fait, comme en ayant été moi-même témoin. Je voyageois; le tonnerre grondoit à mon côté, & un nuage effrayant, qui suivoit la direction du chemin que je prenois, s'étendoit insensiblement vers moi. J'allois à toute bride, afin d'arriver avant qu'il ne crevât. Je tournois cependant souvent mes regards du côté de l'orage, moins pour en considérer l'aspect frappant, que pour estimer ses progrès, lorsque la vue d'une flamme qui s'élevoit de terre à la distance d'environ une lieue, fixa mon attention. Comme elle me paroissoit occuper un espace en longueur d'environ cent cinquante toises, & que je ne pouvois pas discerner sur quoi sa base portoit, je crus d'abord que c'étoit un de ces incendies si fréquents en Picardie; & comme le sort de l'orage étoit immédiatement au-dessus, je pensois que ce pouvoit être l'effet d'un coup de tonnerre qui auroit embrasé des maisons toutes couvertes de chaume.

Mais je fus détrompé, en observant que le feu étoit plus bleuâtre & moins clair que celui d'un incendie; qu'il montoit bien moins haut; qu'il ne se plioit pas au vent: & sur-tout, parce que je ne voyois point de fumée, j'en conclus que ce ne pouvoit être qu'une électricité terrestre, répandant la clarté d'une flamme par elle-même, ou allumant la vapeur qui s'élève des tas de fumier répandus sur un champ à labourer.

Indépendamment de ces faits & de tant d'autres, qui établissent l'existence de la foudre ascendante, la théorie y conduit tout naturellement. Lorsque la matière électrique est surabondante dans l'atmosphère ou dans quelqu'une de ses parties, elle cherche, ainsi que tous les fluides, à se mettre en équilibre; son effort produit l'orage, la foudre descendante & la pluie, avec laquelle elle pénètre dans le sein de la terre.

La terre à son tour se trouve imprégnée de matière électrique, qui doit s'accumuler en certains endroits, à cause des circonstances particulières, ainsi qu'un nuage s'en trouve plus chargé qu'un autre. L'électricité terrestre, autant que l'électricité atmosphérique, doit donc chercher à se mettre en équilibre, & produire des éclairs & des explosions; en un mot la foudre ascendante.

Cependant, quoiqu'on conçoive aisément l'analogie de ces deux électricités atmosphériques & terrestres, on est embarrassé lorsqu'il faut en faire l'application aux faits particuliers. C'est dans les temps d'orage, & lorsque les nuages semblent chargés de matière électrique, qu'on observe la foudre ascendante, & c'est alors qu'elle devroit moins paroître, puisque c'est alors que l'électricité de l'atmosphère pénètre la terre avec la pluie, & que la nuée, chargée elle-même, doit repousser l'électricité terrestre, au lieu de l'attirer vers elle. Quelqu'un plus habile & plus versé dans cette matière que moi, résoudra sans doute cette difficulté.

Je suis, &c.

P. S. Parmi tous ceux qui ont fait insérer des articles dans votre Journal sur l'électricité, il n'y en a aucun qui ne suppose la distinction entre l'électricité positive & négative, & l'existence de l'une & de l'autre; mais je n'y trouve nulle part une notion précise de ces deux électricités & de leurs propriétés. Celui de vos Correspondants qui traiteroit avec précision ce petit objet, feroit plaisir à bien de vos Lecteurs.

LE T T R E

DE M. LE PRINCE DE GALLIËTZIN,

Sur la forme des Conducteurs électriques.

MESSIEURS,

Vous n'ignorez pas que jusqu'ici on a regardé la forme pointue comme la plus propre & la plus efficace pour terminer les conducteurs électriques qu'on place sur les bâtiments. Plusieurs célèbres Physiciens étoient convenus que, si la pointe attiroit de plus loin le tonnerre, elle l'épuisoit en même temps au point d'en amortir le coup ou de le rendre plus foible, &c.

L'année passée, à Londres, M. Wilson prétendit que c'étoit aux formes rondes au contraire que l'affoiblissement du tonnerre étoit dû. Pour prouver son assertion, il fit, dit-on, des expériences publiques au Waux-Hall,

Tome XXII, Part. I, 1783. M A R S.

C c 2

& ne manqua pas d'approbateurs. Y agit-il de bonne foi ou non ? c'est ce qu'il ne me convient pas de décider ici : mais toujours il est certain qu'il eut des partisans , & que la dispute commençoit à s'échauffer.

Sur ces entrefaites , Sa Majesté le Roi de Prusse consulta son Académie de Berlin sur la forme qu'on devoit donner au faire des conducteurs qu'il vouloit faire placer dans sa Capitale. M. Achard proposa l'ancienne méthode (les pointes) ; il les multiplia même ; c'est-à-dire , au lieu d'une , il en vouloit autant que possible , comme la figure 10 , Planche I , ce qui ne s'éloignoit guère de la routine ordinaire : mais depuis , ayant fait des expériences , il est revenu sur ses pas , & en a proposé une toute nouvelle , qui s'éloigne également de l'une & de l'autre. Il veut que les conducteurs soient terminés par une figure plane , par une assiette de métal.

C'est donc pour concilier ces différens avis , que j'ai été obligé de faire de mon côté des expériences , qui pussent constater un jour lequel des trois mérite la préférence.

J'ai l'avantage sur ceux qui m'ont précédé , de les avoir faites en grand. Ils n'y employoient qu'une seule bouteille , qui , quelque grande qu'elle fût , n'égalait pas , je crois , les batteries de 128 bouteilles qui m'ont servi à ces expériences.

Je m'y suis pris de toutes les manières possibles ; & n'y cherchant que la vérité , aucun motif ne me portoit à pencher plus pour l'un que pour l'autre parti. Le temps ne m'ayant point non plus manqué , j'ai employé , sans me presser , tout celui qu'il falloit pour vérifier ces expériences avec la plus scrupuleuse exactitude.

Voici les procédés que j'ai observés.

1°. J'ai commencé par savoir au juste en combien de temps mes batteries de 128 bouteilles , chargées à 35°. d'élévation de l'électromètre de Henley , s'épuisoient entièrement. Cette connoissance me servit ensuite de règle , pour juger si les corps que je leur présentais contribuoient à leur épuisement , & de combien ils l'accéléroient.

2°. Je présentais alors à mes bouteilles (1) les trois formes en question ; séparément & chacune isolée , à 4 pouces de distance d'une verge métallique qui faillait hors des batteries. La *pointe* les épuisa , mais très-peu , & les deux autres corps ne firent aucun effet. Les bouteilles s'épuisèrent juste dans l'espace de temps qu'il leur faut ordinairement lorsqu'elles s'épuisent d'elles-mêmes.

3°. Je répétais la même expérience , avec la différence seule , que j'ex-

(1) Pour ne pas toujours répéter , j'avertis que , pendant toutes ces expériences , mes batteries ont été chargées à 35° d'élévation de l'électromètre de Henley.

posai les trois corps à 3 pouces de distance; j'en eus le même résultat, à l'exception que la pointe paroît avoir encore un peu plus accéléré l'épuisement des batteries.

4°. La même expérience, répétée à 2 & à 1 pouce de distance, donna les mêmes résultats; les corps ronds & plats ne firent guère d'effet, & la pointe paroît agir à proportion de son rapprochement des bouteilles.

Ces diverses expériences m'occupèrent plusieurs jours.

5°. J'exposai ensuite les corps aux bouteilles, les faisant communiquer par une chaîne ou plancher mouillé, ou la laissant tomber dans unseau d'eau, & à 6 pouces des batteries. Le corps rond ne fit aucun effet; le corps plat soutira l'électricité, & en fermant les volets, je vis qu'il la soutiroit par un côté de ses bords. La pointe accéléra de trois quarts-d'heure l'épuisement des batteries.

6°. A 5 pouces de distance, le corps rond ne fit rien; le plat fit encore plus d'effet que dans l'expérience précédente, & la pointe accéléra de 52 minutes l'épuisement des batteries.

7°. Pour abrégé, j'aurai l'honneur de vous dire, Messieurs, que le corps rond ne commença à agir d'une manière marquée, que lorsqu'il se trouva à 2 pouces de la batterie; le plat l'épuisait alors avec force, & la pointe ne lui laissoit presque pas le temps de conserver son électricité. On entendoit un sifflement; & les volets des fenêtres fermés, on voyoit une étincelle au sommet de la pointe, ce qui se manifestoit dans toutes les expériences où elle se trouvoit à portée d'agir sur les batteries.

8°. Je terminai toutes ces expériences, en faisant communiquer ces trois différents corps avec les batteries, avant de charger celles-ci, c'est-à-dire, électrisant les corps négativement. Dans ces cas-là, la pointe empêchoit les batteries de se charger. Le corps plane fit la même chose, lorsqu'il fut près d'elles. Le corps rond en étant à 2 pouces, en attira une étincelle, & fit l'office de l'électromètre de Lafne; & à 3 pouces, il occasionna une décharge totale dans les batteries, & l'explosion en fut forte.

9°. J'essayai aussi de décharger mes batteries avec un excitateur terminé en pointe. En ces cas-là, l'explosion n'en est jamais bien forte; le coup paroît être bien amorti.

De toutes ces expériences, il résulte, à mon avis, 1°. que la pointe est celle qui attire le plus puissamment l'électricité; & 2°. qu'elle paroît en effet devoir épuiser l'électricité du nuage & en amortir le coup.

Il me semble par conséquent qu'on lui doit la préférence sur toutes les autres formes, & qu'en plaçant des conducteurs sur les bâtimens, on feroit bien de s'en tenir là.

Je dois cependant vous avouer, Messieurs, que toutes ces recherches

sur les formes en question me paroissent peu importantes ; tout consiste dans la manière de placer le conducteur. Si, d'une part, il est isolé de façon à ne pas transmettre l'électricité du tonnerre au bâtiment ; si, de l'autre, sa chaîne en est assez éloignée pour ne pas donner de la crainte qu'elle ne lâche l'électricité dans quelque coin de ce bâtiment ; que d'ailleurs cette chaîne communique sans interruption avec l'eau ou la terre humide, notre habitation sera suffisamment garantie des effets de la foudre : qu'importe après cela que le coup de tonnerre soit fort ou foible ? l'essentiel est de s'en préserver. Or, cet effet est inmanquable, si on peut se fier aux expériences & aux règles que les plus habiles Physiciens nous ont prescrites.

On m'a objecté à Londres, que l'électricité du nuage est quelquefois en si forte dose, qu'elle fond les plus gros fils d'archal ; mais que la *pointe* attirant de loin, & épuisant par-là même le nuage de son électricité, l'empêche d'en accumuler une si forte dose, & par conséquent un si grand effet de la foudre ne peut jamais avoir lieu envers elle. Soit : mais depuis qu'on sait quelle est l'épaisseur du métal que l'électricité naturelle ne sauroit fondre, pourquoi ne pas donner une épaisseur suffisante à cette chaîne, au lieu d'y employer le fil d'archal, tant cet objet est peu dispendieux ? Je viens de placer un conducteur sur le Château de Rosendal en Gueldres. Tout cet appareil a coûté, tous frais faits, & sans que j'aie fait d'avance aucun marché avec les Ouvriers, environ 50 florins d'Hollande. Ma chaîne a 2 lignes de diamètre : vous conviendrez, Messieurs, que, pour si peu de chose, il ne vaut pas la peine de s'arrêter.

Je crois devoir vous parler ici, Messieurs, d'une Observation insérée dans le Journal de Physique de M. l'Abbé Rozier (Mars 1778, page 270) de la part de M. Brongniard, qui, par le moyen de l'alkali-volatile-fluor, prétend rappeler à la vie les animaux tués par une commotion électrique : il en appelle à MM. le Marquis de Buillon & le Comte de la Cépède, qui ont répété les mêmes expériences avec un égal succès.

Je suis bien éloigné de lui contester le fait ; je voudrois seulement qu'avant d'en conclure, on vérifiât si c'est bien à l'alkali qu'on doit ces effets merveilleux. Voici ce qui me porte à en douter.

Personne, peut-être, n'a plus sacrifié que moi de ces espèces d'animaux à l'électricité. Je croyois pouvoir parvenir à découvrir la manière dont elle occasionnoit la mort. J'en ai donc tué quantité. M. Munichs, très-habile Anatomiste (Professeur à Groningue), en a disséqué plusieurs. Dans le nombre de ceux qui ont essuyé le choc de mes batteries, la plupart sont restés sous le coup. Plusieurs cependant qui paroissent morts, en sont revenus peu-à-peu, sans qu'on ait pris d'autres soins que de tremper (quelques-uns même) dans l'eau, & certainement sans qu'on ait pensé seulement à y employer de l'alkali ; car alors je ne me doutois pas

encore qu'il produisit quelque effet en pareil cas. Je l'ai essayé, depuis que M. Sage nous en a découvert l'usage, mais je n'en ai vu aucun succès.

Un de ces animaux naturellement ressuscités, m'a fourni une observation fort curieuse. C'étoit une poule: elle eut un choc de 64 bouteilles, & parut morte. Un quart-d'heure après, on vint me dire qu'elle commençoit à respirer. J'en pris soin; elle revint peu-à-peu, & dans une heure de temps, elle put marcher; mais elle me parut aveugle & même imbécille, si je puis m'exprimer ainsi; car elle étoit toujours dans les deux extrêmes, ou parfaitement tranquille & ne bougeant pas de la place, ou courant de toutes ses forces vers le mur & sautant contre. Cette cécité & cette frénésie lui durèrent quatorze à quinze jours; elle mangeoit très-peu. Le troisième jour après le choc, elle eut une attaque d'épilepsie, qui de jour en jour devint plus fréquente, si bien que le jour de sa mort, elle ne discontinuoit presque pas de l'avoir.

Elle a vécu environ trente-deux jours. Je l'ai observé jusqu'à sa fin avec toute l'attention possible; & à l'instant qu'elle fut morte, M. Munichs l'a disséquée. Il l'a trouvée dans un marasme parfait, & maigre autant qu'un animal encore en vie peut l'être. Tout l'intérieur du corps étoit cependant en très-bon état; mais la tête, où étoit le siège du mal, étoit la chose du monde la plus curieuse. J'en ai fait présent à M. Camper, & il a bien voulu m'en donner le dessin & la description que j'ai l'honneur de vous présenter ici.

Je serai très-flatté, Messieurs, si cette Dissertation peut le moins du monde vous intéresser. Recevez-la avec votre indulgence ordinaire, & comme une marque de l'attachement sincère, de l'estime parfaite & de la considération très-distinguée de celui qui a l'honneur d'être, &c.

Explication des Figures.

Figure 2 représente la partie intérieure & supérieure du crâne d'une poule morte un mois après avoir reçu un grand coup électrique sur cette partie, par M. le Prince de Gallitzin, qui m'a fait présent de cette pièce, que je garde pour la singularité. A, B, C, est la suture coronaire ordinaire; & A, B, C, E, D, les os pariétaux qui forment la voûte du crâne sous laquelle est placée la cervelle.

a, c, d, e, b, a. L'os frontis, entièrement régénéré, est plus épais qu'il n'étoit l'os original avant le coup dont cet os est mort.

Fig. 12, le même objet vu du dedans.

C, R, G, N, F, H, D, E. Les pariétaux formant la voûte, divisés en deux parts; une ligne osseuse, K, D, le long de laquelle court le sinus longitudinal.

H, I, N, G, K, M, H. L'os frontis mort est entièrement séparé; on y voit, L, K, la ligne osseuse, qui est la continuation de K, D, E, Q, sinuosité de l'os près de l'os occipitis.

b, i, g, h, c, d, e, f, F. Os régénéré & embrassant avec deux portions g, u e, f, N, l'os mort; en sorte que l'os original mort est mobile dans l'os régénéré.

Explication du Phénomène.

Le coup a fait mourir l'os frontis entre les deux yeux de la poule; il s'est formé entre l'os mort & le périoste, un cal qui a pris la figure de l'os original. Ce cal a aussi doublé le dedans des orbites, car H, L, M & H G, sont les parties intérieures des orbites.

Quand dans l'homme (dans lequel cela arrive très-souvent, sur-tout dans la jeunesse) le tibia meurt, il se forme un os tibia nouveau, mais plus épais, gardant la même figure & aussi l'implantation des mêmes muscles. J'ai dans mon cabinet plusieurs pièces de cette nature. M. Hunter a donné une figure & la description d'un tibia régénéré, dans le second volume des *Medical Observations and Inquiries plate.*

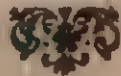
Mais M. Troja, Napolitain, si je ne me trompe, a donné dernièrement en 1775, à Paris, une Dissertation à ce sujet, dont on peut voir le précis dans le Supplément du Dictionnaire Encyclopédique, avec des planches. Voyez la Table VII de Chirurgie, & le huitième Mémoire de la Correspondance de Médecine.

C O N C L U S I O N.

Le coup électrique a donc détruit la vie de l'os frontal de la poule, sans faire mourir l'animal, & sans détruire l'organisation du périoste. Il faut donc que l'animal ait vécu long-temps après, puisque la régénération de cet os étoit sans cela impossible.

P. M. CAMPER, 29 Juin 1778.

N. B. Je dois ajouter ici que cet os régénéré (ou plutôt engendré); étoit comme enchaîné dans l'os frontal, & y est comme dans un étau d'où on l'ôte quand on veut. *Note du Prince de Gallitzin.*



LETTRE

LETTRE

DE M. LE PRINCE DE GALLITZIN,

Où il rapporte quelques expériences nouvelles de M. ACHARD,

A L'AUTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

M. ACHARD, dont vous avez déjà rapporté plusieurs belles découvertes dans votre Journal, m'a prié de faire parvenir à votre connaissance ce qui vient de lui arriver au moment qu'il étoit occupé de faire des expériences sur les conducteurs électriques. Pour ne différer en rien de ce qu'il desireroit vous faire savoir, j'ai l'honneur, Monsieur, de vous transférer ici moi pour moi sa Lettre.

« Il s'en faut de beaucoup que ce qu'on vous a écrit relativement à mon travail sur les conducteurs, & sur tout à l'égard des conclusions que j'en ai tirées, soit juste. Je n'ai jamais dit ni soutenu que les conducteurs sont inutiles; je suis dans une idée entièrement contraire. Ce qui peut avoir fait supposer que je doute de l'utilité des conducteurs, c'est un Mémoire que j'ai lu à l'Académie, dans lequel j'ai rapporté des observations que j'ai faites sur la foudre pendant l'été passé. Je rapporte deux cas où la foudre est tombée sur des corps beaucoup moins élevés, qui étoient très-peu distans de corps plus élevés. Dans un de ces cas, les deux corps étoient conducteurs dans le même degré: dans l'autre, le corps le plus élevé étoit une tour d'Eglise, surmontée d'une girouette de fer; & le corps beaucoup moins élevé fort près de la tour, sur lequel la foudre tomba, étoit une maison de Paysan sans fêraille au toit, & couverte de paille; en sorte qu'on peut la regarder comme un bien moindre conducteur que la tour. Je dis, en terminant le Mémoire qui contient le détail de ces observations, qu'il me paroît difficile de concilier ces faits avec la belle théorie des conducteurs. Voilà, Monsieur, ce qui peut avoir fait juger que je niois l'utilité des conducteurs. Ayant appris qu'on me rendoit coupable de ce crime, que je suis bien éloigné d'avoir commis, vous me rendez un grand service, si vous voulez bien faire insérer ma Lettre dans votre Journal, parce que je suis fort intéressé à désabuser le Public à ce sujet. Si vous souhaitez de voir le Mémoire qui renferme ces observations,

Tome XXII, Part. 1, 1783. MARS.

D d

tel que je l'ai lu à l'Académie, je n'attends que vos ordres pour vous en envoyer une copie.

» Je me suis occupé, depuis quelque temps, à rechercher l'effet que produisent les différentes sortes d'airs sur les animaux par insufflation entre cuir & chair. J'ai fait mes expériences sur des chiens & sur différentes sortes d'oiseaux, même sur de petits oiseaux très-déliçats. L'air fixe, l'air inflammable, l'air commun & l'air phlogistique, n'en ont fait mourir aucun. Je n'ai pas fait l'essai avec l'air nitreux, parce que je ne doute pas qu'il ne produise une mort subite. Deux chiens, auxquels j'ai insufflé de l'air inflammable, ont paru tristes pendant quelques jours; mais cependant ils n'ont pas cessé de manger de très-bon appétit; l'opération ne paroît pas douloureuse. L'absorption de l'air commun, phlogistique & inflammable, se fait avec à-peu-près la même facilité; mais l'air fixe s'absorbe très-vite. Je parvins à faire absorber de cette manière, à un chien de taille moyenne, dans l'espace d'un jour, 10 quarts d'air fixe; ce qui m'engage à proposer aux Médecins l'insufflation de l'air fixe entre cuir & chair comme un remède peu douloureux, point dangereux, & très-propre dans les maladies putrides. La grande surface qu'on peut mettre de cette manière en contact avec l'air fixe & la quantité proportionnée qui peut être absorbée par les parties fluides de l'animal, ne permettent pas de douter des avantages qu'il y a d'administrer l'air fixe de cette manière, qui me paroît mériter beaucoup la préférence sur l'administration qu'on peut en faire par lavement, ou en boisson mêlée avec de l'eau. L'emphysème artificiel, fait avec l'air commun, se pratique d'ailleurs comme remède, & cela avec succès chez les Nègres.

» M. Moulines, Académicien, & Ministre du Saint-Evangile, a présenté ces jours passés à notre Académie une machine électrique de son invention, très-ingénieusement imaginée, dans laquelle le plateau de verre est entretenu pendant huit heures dans un mouvement très-uniforme, & aussi prompt que l'exige la production des phénomènes électriques. Quoique le plateau n'ait que 7 à 8 pouces de diamètre, il charge cependant très-bien une bouteille de Leyde. La machine qui sert à mettre le plateau en mouvement, peut, par un léger changement, lui donner, suivant qu'on le juge à propos, un mouvement horizontal ou vertical. L'on peut aussi y faire mouvoir un cylindre; elle est fort simple & d'un petit volume, n'étant composée que d'un ressort & de quelques rouages, renfermé dans une cage de 1 $\frac{1}{2}$ pieds en quarré; ce qui fait que cette machine est portable, & qu'on peut la placer sur une table. Au moyen de cette machine, l'on peut, en la montant de 8 en 8 heures, faire des expériences pour découvrir les effets d'une électricité continue pendant un temps quelconque, ce qui, avec les machines ordinaires, seroit sujet à des difficultés infinies. Sans parler d'une infinité de découvertes qu'on

pourra faire avec l'automate électrique de M. Moulines, je remarquerai seulement qu'elle est très-propre à faire faire des progrès rapides dans l'électricité médicale.

» J'examine maintenant quel changement les airs subissent, lorsqu'ils séjournent pendant quelque temps entre la peau & la chair d'un animal. Quand je serai plus avancé, je ne manquerai pas de vous en instruire.

Je suis, &c.

A P P E N D I X

Pour l'Analyse Chymique de la Pierre de Saint-Ambroix, imprimée dans le Supplément du Journal de Physique, 1782, pag. 394—401. |

DEPUIS la rédaction de ce *Mémoire*, & pendant qu'il s'imprimoit, on s'est occupé à déterminer, par la *vitriolisation*, la quantité exacte des principes de la pierre de *Saint-Ambroix*, suivant le résultat moyen de plusieurs *Analyses*.

La pierre contient au quintal :

1°. De terre calcaire pure,	41 lb $\frac{2}{32}$	} 100 lb.
2°. De terre alumineuse,	14 $\frac{129}{32}$	
3°. De terre de magnésie,	quantité inappréciable.	
4°. De fer,	4 $\frac{13}{32}$	
5°. De quartz, soufre & débris de pyrites,	7	
6°. D'eau de cristallisation & acide aérien,	32 $\frac{13}{32}$	

Cette pierre de *Saint-Ambroix* n'est point unique de son espèce : déjà on lui connoît deux analogues que s'est procuré le Baron de Servièrès.

1°. Un morceau tiré des environs du *Vigan*. Cette pièce a tous les caractères extérieurs de celle de *Saint-Ambroix* : sa couleur est seulement moins foncée ; les *crystaux spathiques* sont aussi plus brillants & plus gros.

2°. Une corne d'Ammon, venue du *Dauphiné*, sans qu'on ait pu savoir précisément de quel endroit. Ce rare morceau a 5 pouces dans le sens

208 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE.

de son petit diamètre, & 7 pouces dans le plus grand. Ses propriétés communes à la pierre de Saint-Ambroix sont :

- a. Une croûte extérieure d'un bol jaunâtre.
- b. Une pesanteur considérable.
- c. L'étincellement avec le briquet dans l'obscurité, mais moins sensible que dans la pierre de Saint-Ambroix, & accompagné d'une odeur sulfureuse, au lieu que l'autre répand dans les mêmes circonstances une odeur de caillou.
- d. La même nature de pâte, mais moins grise, avec des cristaux sphériques plus petits.
- e. La dissolution avec effervescence dans les acides.
- f. Le précipité noirâtre que la noix de galle & le foie de soufre occasionnent dans cette dissolution.

Ces deux morceaux seront déposés, ainsi que des échantillons de la pierre de Saint-Ambroix, au Cabinet de Sainte-Geneviève, où les Curieux pourront les voir.

Ne pourroit-on pas regarder également comme analogue à la pierre de Saint-Ambroix, une pierre appelée par Emmanuel Mendes da Costa (Natural History of fossils, pag. 235. LXXXVIII). *Marmor fusco-cinereum Eutrochis refertum. Marble With Eutrochi from the Peak in Darbishire*, WOODWARD, Cat. A. X. b. 61 ?

ERRATA pour le Supplément du Journal de Physique, 1782.

Page 394, ligne 21, Acad. des Sciences, 1721, lisez Acad. des Sciences, 1718.

Ibid., lig. 27, lamelleux romboïdaux, lisez lamelleux rhomboïdaux.

Ibid., lig. 28, cristallisée, lisez cristallisé.

Pag. 395, après la quatrième ligne, ajoutez, alinéa, froyée, elle répand une odeur sulfureuse ou phlogistique très-sensible.

Ibid., lig. 20, après blanchâtre, mettez un point. Le mot extérieurement, qui commence la phrase, doit être séparé par une virgule du mot ainsi.

Pag. 396, lig. 11, désignés ci-dessus, lisez désignés ci-dessous.

Pag. 398, lig. 8, se monterent, lisez se rencontrent.



E X T R A I T

*De la Séance publique de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de
Dijon, tenue le 18 Août 1782.*

M. MARET, Docteur en Médecine, Secrétaire perpétuel, a ouvert la Séance par la proclamation des Prix que l'Académie a adjugés.

Lé sujet étoit : *La Fièvre intermittente*. A considérer la fréquence de cette maladie, on pourroit croire qu'elle étoit si parfaitement connue, qu'on n'avoit plus rien à desirer sur la théorie & sur la méthode à suivre dans son traitement. M. Maret, qui fait cette remarque, observe qu'en général les maladies qui s'offrent le plus fréquemment à la sagacité des Observateurs, sont celles sur lesquelles on a le moins d'idées sûres, & dont le traitement est le moins facile & le moins efficace. La raison qu'il en donna est prise de l'impression que fait l'habitude de voir le même objet. On se persuade le bien connoître, parce qu'on l'a eu fréquemment sous les yeux ; & de-là se forme un préjugé, qui s'oppose à ce qu'on en acquière une connoissance plus intime.

C'est ce qui est arrivé à l'égard de la fièvre intermittente ; & comme la Nature la guérit quelquefois d'elle-même, indépendamment de la méthode qu'on a suivie dans son traitement, il en est résulté qu'il étoit intéressant d'interroger encore les Observateurs sur une maladie dont les suites sont si souvent funestes.

Déjà Morton, Senac, Verloff, Torti, Van-Swieten avoient ouvert les yeux du Public sur l'essence des fièvres intermittentes, sur la propriété spécifique du fébrifuge par excellence, du quinquina, sur la méthode qui pouvoit en assurer l'efficacité.

Mais malgré le jour avantageux sous lequel ces savants & célèbres Médecins avoient mis & ces maladies & l'action du remède qui doit en procurer la guérison, la lumière qu'ils avoient portée sur cet objet n'avoit pas encore frappé avec assez de succès tous ceux qu'elle auroit dû éclairer. Il falloit que, dans un siècle où l'esprit philosophique a multiplié les découvertes & assuré la marche des Observateurs & des Praticiens ; il falloit que des hommes instruits par la lecture de tous les Ouvrages des Auteurs qui les ont précédés, attentifs à suivre les progrès journaliers de la Science qu'ils cultivent, éclairés par une pratique étendue & lumineuse, voulussent bien ajouter à la masse des connoissances acquises, celles dont leurs réflexions, leur expérience les avoient enrichis.

C'est dans l'espérance de les y engager, que l'Académie, toujours at-

tentive à remplir les vues de son illustre Fondateur , à justifier l'estime qu'on daigne lui accorder , avoit invité les Médecins de toutes les Nations à « déterminer, avec plus de précision qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, » le caractère des fièvres intermittentes ; à indiquer , par des signes non » équivoques , les circonstances dans lesquelles les fébrifuges peuvent être » employés avec avantage & sans danger pour les malades ».

Cette question , comme on le voit , présentoit tout ce qu'il étoit nécessaire de savoir sur les fièvres intermittentes ; sa réponse ne pouvoit mériter les suffrages de l'Académie , qu'autant qu'elle auroit été donnée par des Médecins consommés dans la pratique : & cette Compagnie annonce , avec la plus vive satisfaction , que l'intérêt de l'humanité , bien plus que la palme offerte à ceux qui triompheroient , a fait descendre dans la lice qu'elle avoit ouverte , des Praticiens consommés ; qu'elle est enfin dans le cas de s'applaudir d'avoir dirigé l'émulation sur cet objet.

Parmi les Mémoires qui lui ont été envoyés , elle en a distingué cinq , dont trois lui ont paru dignes d'être cités avec éloge. Nous les ferons connoître , en rappelant leurs épigraphes dans un ordre relatif à l'impression favorable que leur lecture a faite. Les deux autres , en réunissant tous les suffrages , ont mis l'Académie dans l'embarras de prononcer sur leur mérite respectif ; tous deux écrits avec sagesse , avec érudition , avec méthode , caractérisent les fièvres intermittentes d'une manière à ne pas permettre qu'on puisse jamais les méconnoître ; tous deux déterminent les circonstances où l'on doit employer les fébrifuges , avec une exactitude faite pour prévenir la plus légère erreur.

L'un de ces Ouvrages est écrit en Latin , & l'autre l'est en François.

L'Auteur de celui-ci a fait , avec la liberté d'un Artiste maître de son sujet , un portrait des fièvres intermittentes , dont la vérité est frappante. Toutes les parties de ce tableau précieux sont ordonnées avec une intelligence supérieure ; & quoique le Peintre les ait traitées d'une manière large , il n'a point sacrifié les détails intéressants au desir de produire de l'effet.

Si l'enchaînement de ses principes & de ses conséquences , si la précision de ses raisonnements exigent , de la part des Lecteurs , une attention soutenue , la clarté des développements ne rend point cette attention fatigante ; & l'élégance du style de cet Ouvrage , disons mieux , l'éloquence propre au genre de cette production , en rend la lecture agréable & attachante.

L'Auteur de l'autre Mémoire a donné des mêmes maladies une Histoire d'une fidélité , d'une exactitude qui ne laissent rien à désirer. Un plan lumineux , rempli par les détails les plus instructifs , rend cette Histoire un Ouvrage vraiment classique. La multitude des observations dont l'Auteur l'a enrichi , joint l'exemple au précepte , offre aux Lecteurs la faci-

lité de comparer l'état de leurs malades avec celui des malades dont on leur a mis l'histoire sous les yeux, & favorisant l'application des principes, donne à ce Mémoire un degré d'utilité peu commune.

Cette idée générale des deux Ouvrages qui ont réuni les suffrages de l'Académie, & que nous justifierons par leurs extraits, ne peut manquer de faire appercevoir qu'il étoit difficile de prononcer sur leur mérite respectif; que si l'un, par la beauté de son ensemble & de son exécution, étoit digne de la palme, l'autre, par la richesse de ses détails, méritoit également de l'obtenir; enfin, que tous deux remplissant parfaitement les vues de l'Académie, il y auroit eu de l'injustice à décerner le Prix à l'un, tandis qu'on n'auroit donné que l'*Accessit* à l'autre; qu'ainsi, le parti que la Compagnie paroïssoit devoir prendre, étoit de le partager également entre les Auteurs de ces deux Ouvrages, puisque l'un & l'autre y avoient un droit égal. Ce partage ne leur eût probablement pas été désagréable; l'honneur d'avoir fait un Ouvrage reconnu bon & utile, est sans doute ce qui les flattera le plus. Mais tout annonçoit que ces Auteurs étoient des Médecins consommés dans la pratique; & l'Académie, qui sent tout le prix du sacrifice important qu'ils ont dû faire des seuls moments de libres que leur ont laissé leurs occupations journalières, a cru que sa reconnaissance devoit se marquer d'une manière plus éclatante. Elle a pensé qu'en déclarant que les deux Ouvrages dont nous allons faire connoître les Auteurs, ont également mérité le Prix proposé, elle devoit doubler ce Prix, & adjuger deux Médailles d'une égale valeur.

L'Auteur du Mémoire Latin, qui a pour épigraphe : *Quæ profuerunt, ob rectum usum profuerunt*, est M. Strak, Professeur en Médecine en l'Université de Mayence.

Celui du Mémoire écrit en François, est M. Voullonne, Professeur en Médecine dans l'Université d'Avignon. Ce savant Médecin remporta déjà, en 1776, le Prix de notre Académie, dont le sujet étoit : « La préférence à donner dans l'occasion à la Médecine expectante sur la Médecine agissante, & vice versa ». Le Public a confirmé, par ses suffrages, la bonté du jugement de l'Académie; & cette Compagnie espère que le nouvel Ouvrage qu'elle couronne aujourd'hui ne sera pas moins favorablement accueilli.

Les Mémoires dont l'Académie a jugé à propos de faire faire une mention honorable, sont :

Premièrement, celui qui porte pour devise le même passage d'Hippocrate, qui sert d'épigraphe au Mémoire de M. Strak : *Quæ enim profuerunt, ob rectum usum profuerunt*, &c.

Cet Ouvrage, écrit en fort bon Latin, est visiblement celui d'un Médecin Praticien très-instruit, & d'un homme de beaucoup d'esprit : on y trouve des détails du plus grand mérite, des idées neuves & très-saines.

Parmi celles qui doivent faire honneur à cet Auteur, est l'invention d'un nozomètre, à l'aide duquel il propose de classer toutes les maladies. Les différents degrés du développement de la chaleur animale, sont les termes dont ce Médecin forme son échelle. Il place dans le point le plus élevé les maladies qu'il nomme phlogistiques, eu égard à l'abondance de ce principe, décélée par les symptômes; & dans le plus bas, celles où la chaleur au-dessous de la naturelle, annonce que le feu vivifiant est sur le point de s'éteindre: invention ingénieuse, dont l'application peut être d'une grande utilité dans la pratique médicale, & qui doit donner une idée bien avantageuse de son Auteur. Aussi ce Savant eût-il disputé le Prix, peut-être avec avantage, si le desir de tout dire ne l'eût pas jetté dans une diffusion fatigante; si, emporté par son imagination, il n'eût pas employé la plus grande partie de son Mémoire à l'explication de la cause prochaine de la fièvre, explication des plus ingénieuses, & très savante, mais qui tient à une théorie trop peu avancée pour entraîner la conviction; enfin, s'il n'eût pas cru devoir traiter de tous les genres de fièvres, & se lût renfermé dans le sujet proposé.

Le second Mémoire que l'Académie a jugé à propos de faire citer avec éloge, est celui qui porte pour épigraphe ce vers de Lucrèce :

Prima caloris enim pars est postrema rigoris.

Son Auteur paroît un Médecin guidé par une excellente théorie, & éclairé par une pratique heureuse. Ses idées sur la cause prochaine de la fièvre intermittente, sont, à peu de chose près, très-justes. Il verra, par la lecture des Mémoires couronnés, qu'il ne lui restoit qu'un pas à faire pour déterminer cette cause d'une manière convaincante. Ses vues générales sur le traitement de la fièvre intermittente sont excellentes. Tous les détails dans lesquels il est entré sur les trois principales espèces de cette fièvre, justifient ce que nous avons dit, & l'annoncent comme un bon Praticien: on est seulement étonné que l'expérience l'autorise à assurer que les purgatifs, à la suite de l'usage du quinquina, ne rappellent pas la fièvre, tandis qu'elle paroît avoir prouvé le contraire à tous les autres Médecins.

Si cet Auteur n'a pas eu, dans le concours, tout le succès qu'il pouvoit espérer, c'est que la crainte de la prolixité lui a fait négliger de faire une mention plus expresse des espèces secondaires de fièvres intermittentes, & de s'occuper des maladies qui leur succèdent; c'est que la partie du style, quoique par elle-même peu importante dans un Ouvrage de Sciences, donne même, à mérite égal pour le fond, bien de l'avantage aux Concurrents lorsqu'elle est soignée. Nous espérons qu'après avoir lu les Ouvrages qui l'ont emporté sur le sien, l'Auteur n'accusera pas l'Académie de trop de sévérité.

Le troisième des Mémoires dont l'Académie a voulu qu'il fût fait une mention

mention avantageuse, a pour devise une assertion lumineuse de Sydenham : *Est febris ipsa Natura instrumentum.*

Cette vérité, à laquelle l'Auteur donne un peu trop d'extension, est la base de sa théorie; c'est d'après elle qu'il définit la fièvre intermittente, & qu'il explique tous les phénomènes qui caractérisent cette fièvre.

Il n'admet point de levain fébrile particulier. Il ne croit pas que le quinquina agisse par une propriété spécifique; il le regarde seulement comme tonique & antiseptique. Il est probable qu'il se trompe; mais la pratique n'en est pas moins sage, tant il est vrai que les théories sont souvent indifférentes; ce sont des routes diverses qui conduisent au même but. Le Mémoire dont il est question est très-bien écrit, & prouve que son Auteur est un homme d'esprit. Les détails qui le remplissent, annoncent qu'il est l'ouvrage d'un Médecin qui a lu avec fruit, mais qui n'a pas encore eu l'avantage d'être éclairé par une pratique étendue...; & un laconisme qui pourroit faire soupçonner que l'Auteur n'a pas saisi toute l'étendue de la question proposée, fait ressembler son Ouvrage à la première esquisse d'un tableau qui reste encore à faire.

Nous terminerons cette Notice des Mémoires que l'Académie a cru devoir distinguer, par une réflexion bien satisfaisante pour tous les véritables amis des hommes, & sur-tout pour les Médecins que l'humanité rend sensibles aux progrès de leur Art. Tous les Auteurs de ces différents Ouvrages ont reconnu que le quinquina étoit le fébrifuge par excellence: tous le conseillent souvent à très-grande dose, toujours comme un remède à continuer long-temps. Le préjugé qui le fait si fréquemment regarder comme pernicieux, dira-t-il que les climats en varient l'efficacité? Nous avons à lui donner une réponse qui ne permet pas de réplique: Un des Auteurs couronnés habite l'Allemagne; l'autre une des Provinces méridionales de ce Royaume. Celui dont nous avons cité l'Ouvrage au premier rang parmi ceux dont l'Académie a voulu qu'on fît une mention honorable, nous a paru résider en Italie. Il est probable que les Auteurs des deux autres sont François. La diversité des climats n'influe donc pas, comme on le présume, sur les effets de ce précieux fébrifuge; & si nous osons apporter en preuve de cette vérité notre propre expérience, nous pourrions dire que, depuis plusieurs années, éclairés notamment par Verlooff & Torti, nous lui avons vu opérer des prodiges; & que dans celle-ci, où les occasions d'y avoir recours se sont si prodigieusement multipliées, enhardis par l'unanimité des suffrages des Auteurs qui ont concouru pour le Prix, nous l'avons employé avec le succès le plus flatteur. Tout consiste à saisir les circonstances où ce fébrifuge peut être utile: les Mémoires couronnés les ont déterminées avec une précision qui doit bannir toute inquiétude. Leur lecture portera sur cet objet le jour le plus lumineux; & leur extrait, que nous allons lire, pourra tout au moins

ébranler un préjugé, que nous voudrions pouvoir détruire, parce qu'il est infiniment dangereux.

EXTRAIT

DU MÉMOIRE DE M. STRAK.

CE Mémoire, que nous avons dit être écrit en Latin, est divisé en trois livres, & chacun de ceux-ci en plusieurs chapitres.

Dans le premier, l'Auteur donne tout ce qui a rapport aux fièvres intermittentes, à leurs causes éloignées & prochaines, à la marche de leurs accès, à leurs récidives, & au traitement que, suivant les circonstances, il convient de faire aux malades qui en sont atteints.

Il a consacré le second à l'exposition des maladies, qui, sous des apparences trompeuses, sont de véritables fièvres intermittentes, & qu'il nomme fièvres intermittentes masquées.

Il décrit dans le troisième les maladies qui succèdent souvent à des fièvres intermittentes vraies.

Le premier, qui est sous-divisé en neuf chapitres, présente, avec le plus grand détail, tout ce qui peut faire reconnoître les différentes espèces de fièvres intermittentes; tout ce qui peut éclairer sur la méthode à suivre dans leur traitement, quelles que soient les circonstances dans lesquelles se trouvent les malades.

La cause prochaine de cette fièvre est, selon M. Strak, un miasme particulier, dont l'explosion produit les accès, mais qui a besoin de trouver, soit dans les premières voies, soit dans la masse humorale, soit dans quelques parties du corps, des humeurs disposées à s'assimiler avec lui. Il compare ce miasme à celui de la variole, qui est sans effet sur ceux dont les humeurs ne sont pas disposées à entrer en combinaison avec lui. La même comparaison sert à M. Strak pour rendre raison des variétés de la fièvre intermittente & des événements divers qui la terminent.

A l'aide de cette théorie, l'Auteur rend sensible pourquoi ces fièvres règnent épidémiquement en différentes saisons, & sont endémiques en certains pays; pourquoi il est des personnes qui ne l'essuient point; pourquoi elle est bénigne & cède promptement chez les uns, tandis que chez les autres elle est opiniâtre, & prend souvent un caractère de malignité; enfin, pourquoi la Nature la guérit quelquefois seule; pourquoi l'Art parvient souvent au même but par le seul secours des relâchans, des délayans & des évacuans, & pourquoi il est presque toujours obligé de

recourir au quinquina, que l'Auteur regarde comme le seul fébrifuge proprement dit, à raison d'une propriété spécifique; tous ceux qu'on decore de ce nom n'étant que des correctifs des humeurs, & n'opérant la guérison de la fièvre que par la destruction du foyer nécessaire à l'explosion du miasme fébrile.

Cette théorie guide M. Strak dans le développement de la méthode à employer contre les fièvres intermittentes.

Comme il admet qu'il est des circonstances où ces fièvres sont un remède, en tant qu'elles peuvent opérer la résolution de plusieurs engorgements & dépurar la masse humorale, il s'attache à désigner celles qu'il faut abandonner aux seuls soins de la Nature.

Quant aux autres, il veut qu'on les attaque par le spécifique, dès qu'il est possible de le faire sans danger; & pour faire reconnoître cette possibilité, il fait observer que chaque accès de fièvre intermittente est terminé par une crise; qu'il s'en opère une autre après un certain nombre d'accès; & enfin, une troisième après la cessation de cette maladie.

La première, toujours partielle & incomplète, n'autorise pas l'usage du quinquina; ce n'est qu'après la seconde qu'on peut l'employer avec succès. Ce remède n'est plus nécessaire après la troisième, qui est presque toujours l'effet de l'action du fébrifuge.

Une exposition claire des signes qui caractérisent la seconde espèce de crise, met tous les Praticiens en état de saisir le moment favorable pour attaquer la fièvre par son spécifique; mais souvent il seroit dangereux d'attendre ce moment; les accès ont une intensité maligne, qui ne tarderoit pas à les rendre funestes. M. Strak en fait la remarque¹, indique les signes auxquels on reconnoitra qu'attendre plus long-temps pour administrer ce remède, ce seroit exposer la vie des malades, & veut qu'alors on brusque l'usage du quinquina: on en porte la dose fort haut.

La diminution des accès, leur cessation même, ne paroissent pas à ce savant Médecin être suffisantes pour engager à cesser l'usage du quinquina, lorsqu'on a commencé de le donner. Le miasme fébrile peut n'être qu'assoupi & déposer dans quelques vaisseaux, dans quelques points du tissu cellulaire, éloignés du torrent de la circulation. Ce n'est qu'à l'apparition d'une urine abondante & claire, qu'il conseille de cesser l'usage de ce remède. Il en a donné quelquefois jusqu'à 6 onces & plus.

Tous les conseils de ce célèbre Praticien sont justifiés par une infinité d'observations concluantes; & ce qui doit augmenter la confiance qu'ils méritent, c'est que, parmi ces observations, il en est dont la date remonte jusqu'en 1749. On ne peut pas dès-lors soupçonner dans l'Auteur de cet excellent Mémoire, l'enthousiasme de la jeunesse, qui fait voir bien souvent ce que l'on desire. Tout ce qu'il avance sur l'usage du

quinquina, est autorisé par une pratique de plus de trente-deux ans, & l'on voit que ce remède a été pris avec le plus grand succès par des nourrices, par des femmes en couches, & même par des femmes enceintes.

Des observations non moins concluantes viennent appuyer les préceptes dont les deux autres livres de ce Mémoire sont remplis.

Toutes les maladies, qui ne sont que des fièvres intermittentes masquées, sont décrites dans le second avec une fidélité digne des plus grands éloges; leur caractère y est désigné par des signes faciles à saisir & décisifs; leur traitement exposé avec une clarté, avec une simplicité qui portent la conviction: on y voit que le quinquina, employé avec les mêmes attentions, les mêmes réserves, la même prodigalité que dans les vraies fièvres intermittentes, a procuré la guérison de ces maladies déguisées.

C'est encore par un grand nombre d'observations, que M. Strak, dans son troisième livre, prouve les avantages que l'on doit attendre du quinquina dans les maladies qui sont fréquemment la suite des fièvres intermittentes. Il y fait mention d'obstructions considérables, de jaunisses, d'hydropisies guéries par ce remède, parce que le miasme fébrile déposé sur les viscères en étoit la cause. Mais ce qui fait un honneur infini à ce savant Professeur, c'est la méthode qu'il conseille de suivre en pareilles circonstances.

Si la fièvre a cessé, il veut qu'on la rappelle par des purgatifs & des apéritifs, qui seront en quelque sorte sortir de sa tanière le miasme fébrile, pour l'exposer à l'action du spécifique. Ce trait de génie auroit suffi pour mériter à l'Auteur la palme que l'Académie lui a adjugée. On verra, par l'extrait du Mémoire de M. Voullonne, que la Compagnie, en ne partageant entre les Auteurs que l'honneur de la victoire, en donnant à chacun d'eux une médaille de la valeur de 300 livres comme une marque distinguée de son estime, n'a fait qu'un acte de justice.

EXTRAIT

DU MÉMOIRE DE M. VOULLONNE.

L'AUTEUR n'annonce point de divisions de son Ouvrage; mais un enchaînement de principes & de conséquences, une distribution méthodique des différentes questions renfermées dans le Programme de l'Académie, donne, avec la plus grande clarté, ce que l'Auteur n'a pas cru devoir promettre en commençant.

A des réflexions sages sur l'existence réelle des fébrifuges, sur les causes de l'erreur qui a fait décorer de ce nom un nombre prodigieux de médicaments, sur l'importance de la question proposée par l'Académie, M. Voullonne fait succéder une exposition du point de vue sous lequel il a envisagé cette question. « On nous demande, dit-il, d'assigner d'un bord à la fièvre intermittente son véritable caractère, & de marquer ensuite quels sont dans cette maladie les signes qui exigent qu'on l'attaque par des spécifiques ».

On peut, d'après cet énoncé, juger du plan que va suivre l'Auteur; & ce plan, il l'a rempli d'une manière si heureuse, qu'il seroit peut-être impossible de faire mieux.

Il définit la fièvre intermittente « une maladie qui résulte de l'ensemble de plusieurs maladies fébriles, dont chacune est assez courte dans sa durée, & paroît essentiellement distinguée de celle qui la précède & de celle qui la suit, auxquelles cependant elle ressemble pour l'ordinaire ».

Il établit une distinction entre les fièvres périodiques & les fièvres intermittentes; ne compte parmi ces dernières que celles dont les intervalles des accès ne s'étendent pas au-delà de quatorze jours; relègue parmi les périodiques toutes celles dont les intervalles sont plus prolongés; fait observer que, dans les intervalles des véritables intermittentes, la maladie subsiste toujours d'une manière sensible, tandis qu'il n'en existe rien dans ceux des périodiques; que chaque accès d'intermittentes a, de même que les maladies aiguës, trois temps distincts; mais que ces temps, marqués ordinairement dans les premiers par un froid plus ou moins vif, par une chaleur forte, par une sueur qui termine l'accès, ne sont pas absolument essentiels tous trois pour caractériser une fièvre intermittente.

Que le premier; que le froid, qui souvent est à peine sensible, commence toujours par les pieds, & souvent est remplacé par une légère toux; que le second leur est commun avec toutes les fièvres aiguës; & que le troisième est, dans quelques espèces de fièvres intermittentes, interrompu par l'arrivée d'un nouvel accès. Il en conclut que ce n'est dans aucun de ces trois cas, pris séparément, qu'il faut chercher le caractère distinctif de la fièvre intermittente, ni dans leur rapport entr'eux, eu égard à la totalité des accès, ou à leur durée, parce que ces temps se confondent dans quelques circonstances; enfin, qu'on trouvera ce caractère dans l'observation de la rapidité de la marche des accès... « Quelle que soit une fièvre intermittente, c'est toujours avec une espèce de mouvement accéléré que la maladie s'avance vers son plus haut degré, & s'en éloigne ensuite; de sorte qu'un accès de fièvre intermittente sera toujours reconnoissable, en combinant le changement d'état du malade de bien en mal & de mal en bien, avec la brièveté du temps dans lequel ce changement s'est opéré ».

A l'aide de ce développement des signes caractéristiques de la fièvre intermittente, M. Voullonne fait sentir qu'il ne sera plus possible de se méprendre sur la réalité de l'existence de ces sortes de fièvres ; qu'on ne les croira plus où elles ne sont pas, & qu'on les reconnoîtra toujours où elles seront.

Ses remarques judicieuses sur la confusion des premiers & derniers temps, le conduisent à diviser les fièvres intermittentes en manifestes & obscures, & cette division devient de la plus grande utilité dans la pratique.

Les premières ont leurs trois temps bien marqués ; les autres ne sont souvent caractérisées que par le ralentissement notable des fonctions vitales, & par une rémission momentanée des accidents du troisième, que le retour du premier absorbe en quelque sorte.

Une grande attention à ces différentes phases empêchera qu'on ne puisse confondre les fièvres subintrantes, les subcontinues & les rémittentes, avec les continues ; mais celles-ci succèdent quelquefois aux intermittentes & les remplacent. Il est de la plus grande importance de saisir le moment de ce changement. M. Voullonne donne les signes qui le feront prévoir & reconnoître. Ce seront la durée totale de l'accès, plus grande qu'elle n'avoit coutume de l'être ; celle du second temps beaucoup plus considérable que celle des autres ; la brièveté du premier & du troisième, & la diminution de leur intensité.

Nous omettons à regret tout ce que l'Auteur dit sur la combinaison de différentes fièvres intermittentes entr'elles, & de celles-ci avec la continue ; sur la sous-division des fièvres intermittentes obscures, en bénignes & en malignes. Par-tout les signes qui caractérisent ces différentes complications, sont présentés avec sagacité. Mais nous devons nous hâter d'arriver aux préceptes que notre Auteur donne sur l'usage du fébrifuge.

Il pose d'abord en principe, qu'il y a des fébrifuges ; que ce genre de remède a une propriété spécifique contre la cause des fièvres intermittentes, cause qu'il assimile, avec Mead, à une espèce de poison : idée qui renferme, comme on le voit, dans celle qui fait la base de la théorie & de la pratique de M. Strak ; que le fébrifuge est le quinquina, mais qu'il n'a aucune efficacité contre la cause matérielle des fièvres continues.

Que ce remède n'agit que prophylactiquement, en tant que fébrifuge, contre l'accès futur, & non pas contre l'accès présent.

Il ne guérit que les fièvres intermittentes essentielles, & non pas les symptomatiques, parce que son action se bornant à détruire le miasme, cause des premières, ne peut pas attaquer avec succès, ni anéantir les causes des secondes.

Après avoir ainsi circonscrit les propriétés du quinquina, l'Auteur examine quand & comment on doit y avoir recours.

On présume, par ce que nous avons dit, qu'il en bannit l'usage de toutes les fièvres intermittentes entretenues par une suppuration interne, par une altération vénérienne ou scorbutique des humeurs; qu'il ne le permet pas dans les continues; que s'il a réussi dans celles qui sont putrides-malignes, c'est en qualité d'antiseptique.

Mais toutes les intermittentes vraies ne lui paroissent pas devoir être combattues par ce médicament. Il en reconnoit de nécessaires au rétablissement des fonctions, à la destruction de quelques maladies chroniques; il donne les signes auxquels on peut reconnoître ces fièvres salutaires; & qui avertissent les Médecins de se borner au rôle de Spectateurs.

Lorsqu'il traite de celles qu'on peut & qu'on doit combattre par le fébrifuge, il fait remarquer que ce remède ne doit point être employé avant que les humeurs n'aient été dépurées par des évacuations & par une crise manifeste; qu'il ne faut pas le donner pendant l'accès, parce que n'agissant que prophylactiquement, & contre l'accès futur il ne peut rien dans cette circonstance; que l'effet du quinquina exigeant un certain espace de temps, on doit commencer à le donner dans les fièvres intermittentes manifestes, immédiatement à la fin des accès, le continuer jusqu'à leur retour, & en prolonger l'usage long-temps après leur cessation absolue, pour prévenir les récidives, en détruisant complètement le miasme fébrile; enfin, que, malgré la bénignité d'une fièvre intermittente, il faut toujours recourir au quinquina, dès que la coction le permet.

Le moment où il faut placer ce remède dans les intermittentes obscures, est celui où l'accès diminue sensiblement: alors la force des doses doit suppléer au temps qui manque; & en général dans toutes les intermittentes dont les accès ont peu d'intervalle entr'eux, ou n'en ont point du tout, il faut commencer par une forte dose, puis en donner de moindres; & on peut la porter jusqu'à demi-once.

Une réflexion de l'Auteur sur la vertu prophylactique du quinquina, l'engage à demander si ce n'est pas à raison de cette propriété qu'il réussit sur la fin des fièvres malignes; si l'analogie ne pourroit pas en hardir à le prescrire, par le même motif, dans les fièvres continues déjà avancées: mais trop circonspect pour résoudre cette question, il en appelle à l'expérience.

Nous ne pourrions, sans donner à cet extrait une étendue peut-être indiscrète, entrer dans tous les détails qui montrent dans M. Voullonne un Médecin éclairé par une pratique réfléchie, un homme fait pour instruire, & qui, à la logique la plus sûre, à la pénétration la plus vive, joint le talent de donner à ses expressions la clarté, l'énergie, qui assurent à la vérité l'empire qui lui est dû.

Quoique nous ayons souvent dans cet extrait emprunté les propres

termes de l'Auteur, nous n'aurions donné qu'une foible idée de son style, de la manière dont il rend ses idées, si nous ne détachions de son Mémoire quelques morceaux; & nous ne croyons pas pouvoir mieux y réussir, qu'en copiant le résumé qui termine son Ouvrage, & qui, rapprochant toutes les parties du système pratique de l'Auteur, rendra plus sensible l'équité du jugement de l'Académie.

« En rapprochant, dit-il, tout ce que l'observation a appris jusqu'ici » d'un côté sur les caractères des fièvres essentielles, tant intermittentes que » rémittentes ou continues, & de l'autre, sur l'efficacité du quinquina, » feroit-il impossible de réduire à une loi unique tous les rapports d'utilité que peut avoir ce spécifique avec l'objet direct de sa vertu fébrifuge, qui est la fièvre en général? Essayons de l'entreprendre.

» Qu'on étudie la marche d'une fièvre quelconque durant l'espace de » quarante-huit heures; qu'on remarque avec attention combien, dans » cet intervalle de temps, la fièvre différera d'elle-même, en comparant » l'état de la plus grande force avec l'état de la diminution la plus sensible; cette différence donne, à notre avis, la loi que nous cherchons; » c'est-à-dire, qu'elle forme le signe le plus universel & le moins équivoque du quinquina, comme spécifiquement fébrifuge. En effet:

» Dans les fièvres intermittentes simples, cette différence est infinie; » & dans ces fièvres, le fébrifuge est souverainement utile.

» Dans les fièvres continues simples, cette différence est nulle; & » dans ces fièvres, le fébrifuge est parfaitement inutile.

» Dans les fièvres rémittentes, cette différence peut varier depuis le » néant jusqu'à l'infini, & l'utilité du fébrifuge croît & décroît avec elle » dans une proportion rigoureuse.

» Il nous semble que tout ce que l'expérience peut nous avoir appris, » & tout ce que les plus grands Maîtres ont écrit de mieux sur cette » matière, n'est que le développement plus ou moins étendu, la » confirmation plus ou moins sensible de cette loi, aussi simple qu'elle » nous paroît générale & sûre dans son application ».

Après la proclamation & la distribution des Prix, M. de Morveau a lu le résultat d'une expérience qu'il a faite pour congeler l'acide vitriolique.

M. Macquer a annoncé, dans la seconde édition de son Dictionnaire de Chymie, d'après l'observation de M. le Duc d'Ayen; que l'acide vitriolique se congeloit à un froid de 13 à 15 degrés.

Cette assertion engagea M. de Morveau à faire l'expérience dont il rend compte. Ce fut le 15 février, sur les quatre heures du soir, dans une Séance du Cours de Chymie, qu'il la tenta, avec la précaution d'exposer au même degré de froid de l'acide vitriolique concentré par trois heures d'ébullition, & du même acide affoibli par deux parties d'eau.

Il mit de ces acides dans deux vases de figure conique, plaça ces vases dans de la glace pilée, dans laquelle il avoit plongé un thermomètre à étui de verre, conséquemment moins sensible que les autres. Il versa sur la glace de l'esprit de nitre fumant, & fit, par ce moyen, un froid de 16 degrés.

L'acide affoibli ne se congela point; mais le concentré fit appercevoir très-promptement un bourrelet de glace, qui s'éleva & s'accrut, quoique la température diminuât pendant la nuit, celle de l'air auquel les vases étoient exposés n'étant que de 0° pendant la nuit.

Une portion de la liqueur ne se gela point: mais on reconnut, par des expériences décisives, que son degré de concentration l'avoit privée de la faculté d'attaquer les métaux, & de noircir les substances végétales & minérales.

La glace de l'acide résista long-temps à son dégel; & quoiqu'exposée dans une chambre, dont la température n'étoit pas au-dessous de $2-0^{\circ}$, elle ne commença à fondre que le 18. La liqueur dégélée & versée dans un autre vase, se gela à la température de $2-0^{\circ}$, & la dissolution du glaçon ne fut complète que le 4 Mars, le thermomètre marquant $7+0^{\circ}$.

D'où il résulte que l'acide vitriolique peut se congeler à une température moins froide que $13-0^{\circ}$, & même à $2-0^{\circ}$, & résister très long-temps à sa fusion.

M. de Morveau observa que la glace de cet acide ne prit point de forme régulière, & ressembloit à de la neige tassée. Il attribue le succès de son expérience à l'extrême concentration de son acide.

Le même Académicien a mis sous les yeux de l'Assemblée un appareil distillatoire, au moyen duquel on peut faire, sur un Bureau, une infinité de distillations intéressantes.

M. Bergmann, qui est l'inventeur de cette manière d'opérer, l'avoit fait connoître à M. de Virely, Président à la Chambre des Comptes de Bourgogne, que le desir de s'instruire avoit conduit à Upsal; & c'est d'après l'idée que celui-ci en avoit donnée dans une Lettre à M. de Morveau, que notre Académicien avoit construit l'appareil qu'il a fait voir.

Il consiste en une très-petite cornue de verre mince, du diamètre de 8 à 9 lignes, avec son vaisseau de rencontre, & une lampe à esprit-de-vin.

Le bec de la cornue passe dans un lacet de fil-de-fer attaché à un bras de levier, auquel on donne l'inclinaison que l'on desire.

La lampe est portée sur une tablette qu'une vis élève à volonté; & par ce moyen, on peut graduer la chaleur, & échauffer peu à peu la cornue, en l'exposant successivement à la pointe de la flamme, ou l'en environnant.

Pour faire apprécier cet appareil, M. de Morveau l'a employé à déter-

miner si l'acide formicin a plus d'affinité que l'acide tartareux avec l'alcali végétal.

Il a mis du tartre de soude dans la petite cornue, a versé dessus de l'acide formicin, & a allumé la lampe à esprit-de-vin. La cornue n'a pas tardé à rougir; le sel s'est liquéfié, mais les vapeurs blanches n'ont point annoncé le dégagement de l'acide tartareux, & le formicin est passé seul dans le récipient.

La Séance a été terminée par M. Maret, qui a lu le résultat de l'analyse des eaux de Sainte-Reine, faite par les Commissaires de l'Académie, sur la demande de MM. les Administrateurs de l'Hôpital de ce Bourg, renommé par ses eaux minérales.

Il en est trois sources, distinguées par les noms de Fontaine des Cordeliers, Fontaine des bains ou de l'Hôpital, & de Fontaine de la Porte d'Alize.

MM. les Commissaires de l'Académie ont analysé les eaux de ces trois fontaines, suivant la méthode de MM. Bergmann, Giovanetti & Fourcroy: ils ont reconnu qu'elles sont sans saveur, très-limpides, presque aussi légères que l'eau distillée; qu'elles contiennent toutes de l'air atmosphérique en assez grande quantité, mais très-peu d'acide méphitique ou air fixe.

Que dans toutes il y a du muriate calcaire, du muriate de soude, du calce, du fer, de l'alumine, du quartz, du vitriol calcaire & de la matière extractive, mais en quantité extrêmement peu considérable; que le fer, le vitriol calcaire & la matière extractive y sont presque inappréciables, & que l'eau des Cordeliers tient encore en dissolution un infiniment petit de muriate magnésien.

D'où il suit que ces eaux peuvent être assimilées aux plus pures que l'on connoisse, & qu'à l'avantage de pouvoir être toutes trois employées utilement pour boisson ordinaire, elles réunissent celui d'être apéritives, roborantes, d'une énergie très-moderée, absorbantes du phlogistique, & conséquemment rafraîchissantes, & d'offrir un délayant, un dissolvant très-efficace.

Que l'eau des Cordeliers, à raison de ses principes & de leur dose, mérite la préférence, pour la boisson ordinaire, sur celle des bains & de la Porte d'Alize; mais que celles-ci doivent être préférées, en tant qu'apéritives.

L'efficacité reconnue de l'eau des bains contre les maladies dartreuses & pforiques ne leur a pas paru justifiée par le produit de leur analyse; mais l'expérience journalière qui la constate leur paroît suffire pour en autoriser l'usage dans ces maladies. Ils croient d'ailleurs que l'extrême pureté de cette eau peut en rendre l'usage extérieur très-avantageux.

L E T T R E

DE M. C A R N U S ,

*Professeur de Philosophie à Rhodéz , sur les Eudiomètres & les
Paratonnerres.*

M O N S I E U R ,

Dans ma Lettre sur les Eudiomètres , insérée dans le Journal du mois de Mai 1782 , je finissois . en assurant qu'il étoit très possible qu'un animal vécu plus long-temps dans un petit volume d'un air moins salubre , qu'un autre animal , également bien constitué , ne vivroit dans un égal volume d'un autre air plus salubre ; d'où l'on pouvoit conclure que la méthode de juger de la salubrité d'un air par le temps plus ou moins long , pendant lequel un animal quelconque peut en respirer impunément un petit volume , n'étoit pas très-exacte. J'annonçois en même temps que je tâcherois de développer cette vérité dans une autre Lettre. Il me sera néanmoins assez difficile de tenir ma promesse , parce que depuis onze mois j'ai totalement perdu de vue cet objet intéressant. Voici en deux mots , autant que je puis me le rappeler , comment je concevois la chose. L'air peut se charger de substances très nuisibles , qui n'agissent sur l'économie animale qu'à la longue , comme dans l'espace de deux , trois , quatre , ou un plus grand nombre de jours. L'air d'un pays où règne la peste , me semble bien devoir être dans ce cas. Cela posé , qu'on prenne d'un côté une chopine , par exemple , de gaz déphlogistiqué , imprégné de quelques arômes pestilentiels , & de l'autre une chopine , composée de gaz déphlogistiqué & de gaz méphitique , moitié de chacun. Qu'on introduise une souris dans la première chopine , & une autre souris également vivace dans la seconde chopine : quelle sera celle de ces deux souris qui devra vivre plus long-temps ? N'est-il pas évident que ce sera la première ? Je suis même persuadé qu'elle résistera à-peu-près aussi long-temps qu'elle l'auroit fait , si on l'avoit plongée dans une même mesure de gaz déphlogistiqué pur , parce que les arômes pestilentiels , que je suppose être aussi dangereux pour les souris que pour l'homme , n'auront pas le temps de développer leur action , & ne contribueront par conséquent en rien à la mort de ce petit animal. A s'en tenir donc à l'épreuve des souris , on jugeroit le premier gaz beaucoup plus salubre que le second ; tandis que , dans la

vérité, le premier seroit très dangereux à respirer, & qu'il n'y auroit pas le moindre danger à respirer le second, puisque, suivant de très-habiles Chymistes, il seroit bien plus salubre que l'air ordinaire, qui contient, à ce qu'ils assurent, les trois quarts de gaz méphitique. Il est facile d'appliquer ce que je viens de dire à l'air des Hôpitaux, comparé à celui des Salles de Spectacles; le premier peut contenir des corpuscules morbifiques, beaucoup plus nuisibles de leur nature que ceux qui peuvent se trouver dans le second. Il me semble pouvoir conclure de cette Lettre & de la précédente, que ni l'épreuve de l'eudiomètre, ni même celle des animaux, ne sauroient nous diriger à coup sûr, dans tous les cas, pour le choix de l'air auquel nous donnons la préférence.

Dans ma première Lettre, j'avançois aussi que l'eudiomètre ne me paroît pas propre à nous faire connoître avec exactitude la pureté de l'air, ou la quantité de substances étrangères à sa propre nature, qui peuvent se trouver combinées avec lui. La vérité de cette assertion ne sera pas sans doute contestée par les Chymistes. Connoissant la manière dont les corps agissent les uns sur les autres, ils n'ignorent pas qu'il faut raisonner bien différemment des substances qui sont seulement mélangées ensemble, & de celles qui sont chimiquement unies. Ainsi, trois mesures de gaz déphlogistique peuvent être saturées par une mesure d'une autre substance, telle que le composé qui en résultera, sera inattaquable au gaz nitreux. tandis que trois mesures de gaz méphitique peuvent former, avec une mesure de gaz déphlogistique, un composé très-susceptible d'être attaqué par le gaz nitreux. Si l'on me faisoit voir, 1°. que le gaz nitreux n'a d'action que sur les parties vraiment aériennes qui se trouvent dans un composé aériforme; 2°. que cette action du gaz nitreux aura toujours également lieu, quelles que soient les substances unies à ces parties aériennes; 3°. que lorsque le gaz nitreux exercera son action, les substances sur lesquelles il n'agira pas, conserveront toujours un volume proportionné à leur quantité: alors je commencerois à croire qu'on peut juger, non pas de la salubrité, mais de la pureté d'un gaz, par la diminution qu'il éprouve dans l'eudiomètre.

Je sens bien, Monsieur, que de bonnes expériences, faites avec précision & une attention scrupuleuse, vaudroient infiniment mieux que mille raisonnements; mais surchargé de besogne, j'ai encore le malheur d'être dans un pays entièrement perdu pour les Sciences. Ainsi, je n'ai ni le temps, ni la commodité de rien tenter.

Je suis, &c.

P. S. On a déjà beaucoup écrit sur les paratonnerres. Voici cependant deux réflexions que je n'ai vues nulle part, & qui me semblent pouvoir être de quelque utilité, soit pour faire éviter une dépense inutile, soit

pour engager à prendre des précautions, dont l'omission pourroit avoir quelquefois des suites fâcheuses.

1°. On a dit que, pour qu'un paratonnerre pût préserver en même temps de la foudre descendante & ascendante, il falloit garnir son extrémité inférieure de quelques pointes tournées vers la terre. Cette idée appartient à un Savant respectable, qui jouit d'une réputation bien méritée (M. Bertholon, Professeur de Physique expérimentale à Montpellier). J'avoue que cette idée est très-ingénieuse & très-séduisante au premier coup-d'œil. Mais est-elle aussi solide qu'elle le paroît d'abord? Je m'en rapporte à M. Bertholon lui-même, qui est trop éclairé pour trouver mauvais que je lui expose modestement mes doutes. Si un nuage doit tirer une étincelle du globe terrestre, cette étincelle ne partira-t-elle pas toujours de l'extrémité supérieure du paratonnerre, qu'il soit ou ne soit pas garni de pointes vers le bas? Y a-t-il apparence que le courant électrique quitte la terre humide, dans laquelle se trouve enfoncée l'extrémité inférieure du paratonnerre, pour se porter à travers l'air, vers les pointes en question? L'électricité ne suit-elle pas toujours les meilleurs conducteurs? . . . Je suis bien persuadé que ces pointes seroient parfaitement inutiles, quand bien même elles ne se trouveroient qu'à la distance de 2 pouces de la surface de la terre, & l'expérience m'a fait voir que j'étois fondé à penser ainsi. Il y a plus: il seroit absolument possible (c'est ici une idée que je hasarde) que ces pointes fussent dangereuses dans certaines circonstances. Si le paratonnerre n'a pas beaucoup de capacité, un coup de foudre descendant passera en partie du côté des pointes, & foudroiera à sa sortie un homme, ou d'autres corps placés près d'elles. Mille expériences démontrent qu'un courant abondant de fluide électrique peut ainsi se partager en plusieurs.

2°. On a conseillé de commencer toujours à construire un paratonnerre par le bas. Mais puisque la foudre s'élève très-souvent de terre, peut-être même plus souvent qu'elle ne descend des nues (je ne parle ici que des foudres qui font des ravages sur notre globe), n'est-il pas évident qu'on s'expose à-peu-près au même danger, soit qu'on commence par le bas la construction d'un paratonnerre, soit qu'on la commence par le haut. Si cette réflexion est fondée, on doit en conclure que, dans les endroits où les orages sont très-fréquents, l'on doit tâcher de placer toutes les parties du paratonnerre dans le moins de temps possible. On peut déduire aussi de la même réflexion, que les communications avec le réservoir commun pour le grand conducteur de M. de Volta, ne sont point sans danger; elles peuvent faire foudroyer les cabinets où elles aboutissent.



FRAGMENT D'UN MÉMOIRE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE,

Sur les premiers & les derniers termes apperçus de l'Animalité.

LA connoissance de la Nature ne peut être fondée que sur de nombreuses expériences, & il seroit impossible d'en concilier les résultats, sans avoir fait soi même les principales opérations. Quoique j'aie suivi cette voie, je n'ai imprimé qu'avec circonspection sur un objet important, que je me propose de développer dans la suite, & sur lequel je vais m'expliquer en peu de mots, quoiqu'il m'oblige à reprendre les choses dans leurs principes. Au moment même de le faire, une considération me retient encore; c'est que la vérité ne permettra peut-être pas que je sois d'accord avec tous ceux qui se sont occupés des mêmes objets. Je ne parle point ici de ces hommes faux qui nient l'existence de Dieu, celle de l'esprit & de la matière, conséquemment la leur propre; par-là même elle étoit prouvée, puisque le concept actuel de l'existence démontre que l'homme existe, & que la première idée philosophique que nous avons est celle de l'esprit: ni de ceux qui parurent tendre au même but par une voie différente; qui, sur des connoissances uniquement puisées dans des Bibliothèques ou dans des cabinets, sur le simple rapport de quelques découvertes d'un phénomène, d'une observation isolée, se hâtèrent de fabriquer des hypothèses générales & souvent fantastiques, dans lesquelles, lorsqu'ils s'entendirent eux-mêmes, ils ne furent que trop bien entendus. Ce que je crains, ce seroit de rompre en visière à des Auteurs respectables, qui se seroient trompés de bonne foi.

Lorsqu'au coucher du soleil, le tendre azuré d'un beau ciel est enrichi de nuages légers, teints de mille couleurs éclatantes, pénétrés de toutes parts par les rayons lumineux; que ce spectacle resplendissant se répète dans une mer calme; que le spectateur, placé dans la direction des rayons réfléchis; se trouve pour ainsi dire noyé dans la lumière, l'horizon sensible qui sépare la terre d'avec le ciel lui échappe, & lui laisse croire que le ciel & la mer ne font qu'un. Telle dut être à-peu-près l'illusion de ceux qui fixèrent de nouveau les limites, jusqu'alors connues, des règnes de la Nature; la ligne qui les sépare leur parut effacée, & ils conclurent, sur cet apperçu, qu'il n'y a que des individus, & point de règnes; que tous les êtres sont de même ordre, sans différence essentielle; qu'on doit regarder la Nature comme un tout infiniment gradué, sans ligne de séparation réelle, comme un seul être modèle, dont les autres ne sont que des métamorphoses & des variations, &c.

Ils auroient pu, ce me semble, reconnoître, par des observations plus exactes, faites sur des objets mieux choisis, & par l'usage des facultés intellectuelles, que l'intelligence (1) est la ligne de démarcation entre l'homme & l'animal; la sensibilité, celle de l'animal au végétal; & l'organisation évolutive par l'intus-susception, celle du végétal au minéral; que sentir, discerner, agir, c'est être animé; qu'être insensible, mais croître & se reproduire, c'est végéter; & que, recevoir par juxtaposition l'accroissement, une figure accidentelle ou régulière, sans organisation évolutive, sans sensibilité, sans faculté générative, c'est le propre du minéral. Ce coup d'œil d'échelle de la Nature, de nuances imperceptibles, de trait unique, qui circonscrirait tous les êtres, &c., présentait d'abord quelque chose de grand, parce qu'il étoit comme la contre-épreuve d'un grand dessein. Quelques-uns furent séduits par un reste d'ordonnance, & par la douceur: les tons affoiblis n'y caractérisoient plus assez les objets délicats; les extrêmes s'y confondoient; rien n'étoit prononcé: on osa retoucher; il eût fallu n'être pas maniéré; le tableau devint infidèle.

L'idée, la pensée, le raisonnement, l'intelligence, permettent à l'homme de franchir même les bornes de l'Histoire Naturelle, & peuvent devenir la base de connoissances supérieures. Quelqu'opaque que soit le voile qui nous dérobe le principe de la sensibilité, & même certaines parties du mécanisme par lequel les phénomènes se manifestent, quelque difficulté que nous ayons à nous assurer que tel être en soit ou n'en soit pas doué, en est-il moins évident que l'organisation seule ne peut rendre la matière sensible? On aperçoit à la mer un nombre considérable d'êtres inconnus jusqu'ici, dont la forme, & conséquemment les manœuvres bien différentes de tout ce qu'on pourroit imaginer, dévoilent cependant qu'ils sentent leur existence & pourvoient à leurs besoins. Or, la raison seule indique, & l'intelligence nous fait connoître qu'il y a une distance presque aussi grande entre l'être qui sent son existence & celui qui ne la sent pas, qu'entre l'être & le non-être. Il y a donc, indépendamment des divisions que nous offre l'Histoire Naturelle, & qui sont très-bien fondées, une distinction essentielle entre les êtres qui sentent leur existence & ceux qui sont privés de la faculté de sentir. Sentir! Pourroit-on équivoquer encore sur ce mot? n'a-t-on jamais été touché? Tout être qui sent son existence, est un être animé, ou, ce qui est la même chose, c'est un animal, & non un simple végétal; & comme on ne peut être en même temps sensible ou animé & ne l'être pas, il suit qu'il n'y a ni plantes animales, ni animaux plantes, point de *zoophytes*. J'ai fait de même voir ailleurs qu'il n'y a point de *Lithophytes*, c'est-à-dire, de plantes-pierres, ou pierres-plantes. La raison, ni l'inspection des animaux les plus extraordinaires que j'ai découverts & fait connoître par la gra-

(1) L'abus fréquent qu'on fait de ce mot, ne détruit point l'idée qui y est attachée.

vure, n'ont donc pu me faire perdre de vue la ligne de démarcation qui sépare les règnes de la Nature. N'est-il pas évident que la séduction du premier aspect a pu seule donner lieu à cette loi de continuité tant préconisée, & qui a révolté même les Naturalistes, qui l'avoient d'abord admise en tout ou en partie ?

Plus on voit la Nature, & plus on est certain qu'elle offre différentes manières d'être ; & c'est parce que je l'avois long-temps observée à la mer, où les extrémités des trois règnes semblent se rapprocher le plus, que j'osai retracer cette ligne de démarcation qui les sépare, lors même qu'on publioit par-tout qu'elle étoit effacée. Combien de fois ne s'étoit-on pas mépris, en croyant appercevoir dans des animaux, mieux connus depuis, la nuance intermédiaire, tandis qu'un simple examen, dégagé de tout esprit de système, eût levé le voile ! J'ai suivi même, avec le microscope solaire, l'organisation de ces animaux, & celle d'animaux infiniment plus simples en apparence par leurs formes, leurs manœuvres, leurs reproductions naturelles & accidentelles, totales & partielles, leur génération, leurs monstruosités. J'ai, par une marche contraire, dans la vue d'observer sous toutes les faces, comparé les aperçus les plus foibles avec les choses les plus évidentes qui leur sont analogues ; & , j'ose le dire, tout a concouru à me faire voir qu'on s'est trompé.

Outre ce qu'on pourroit appercevoir à l'avenir par le secours de microscopes plus parfaits, il y aura toujours des animaux faiblement connus. Quoiqu'assez grands, les limites sembleront se rapprocher. On se plaira peut-être à les confondre de nouveau ; mais ceux qui continueront à observer, avec cet amour de la vérité, cher aux amateurs de la saine philosophie, reconnoîtront la vérité que j'ai osé défendre. L'extrême petitesse de certains êtres que je me suis dispensé de figurer, pour ne pas devenir minutieux, ne peut retarder la confiance que je me sens en droit de réclamer. L'observation que j'ai souvent faite en nageant autour des orties marines, d'espèces différentes, aussi grosses que la tête de l'homme, ou de celles qui ont des membres longs comme le bras, m'a permis de les considérer dans leur plus grande liberté, & de ressentir vivement les piquures qu'elles me faisoient, &c. C'est-là que m'est venue l'idée de les regarder, avec plusieurs autres animaux marins, comme autant de systèmes nerveux unis à peu de matière, destinés à exercer leurs fonctions dans un fluide ; & lorsque, fatigué de rechercher les extrémités des règnes de la Nature dans les lieux où le reflux des plus grandes marées laisse peu d'eau, je suis allé, la tête la première, reconnoître des fonds plus cachés & plus riches, les singularités se sont offertes en foule. Plusieurs Savans en ont vu dans ma ménagerie marine, & elles leur ont paru mériter une attention soutenue. Quel spectacle de les voir réunies à la mer, se disputer pour ainsi dire l'avantage d'être les premières aperçues, & inviter l'Observateur à les tirer de l'oubli & du mépris où elles sont exposées ! Après y avoir suivi leurs

manœuvres

manœuvres, leurs reproductions, &c., combien n'est-on pas tenté de s'intéresser à celles qui dévoilent l'animalité sous la forme la plus séduisante d'une plante, d'une fleur, d'un caillou, ou de quelqu'autre corps dans un état accidentel, & même d'une glaire, comme les anémones de mer, les floriformes, le reclus marin, le boudin de mer, les porte-iris, &c. &c.! Je me réserve à mettre un jour sous les yeux du Public quelques tableaux vrais du fond de la mer.

M É M O I R E

SUR LE MÉPHITISME DES PUIITS;

Par M. CADET DE VAUX, Inspecteur Général des Objets de Salubrité, &c. &c.

Lu à l'Académie Royale des Sciences, le 25 Janvier 1783.

ON connoît, depuis plusieurs siècles, la propriété que le feu a de purifier une atmosphère chargée de miasmes infects ou dangereux; mais, par une fatalité singulière, les Chymistes & les Physiciens n'ont pas cherché à multiplier, autant qu'ils l'auroient pu, les heureux effets de cet agent, le plus puissant de tous, & à l'appliquer aux circonstances sur lesquelles il peut influer le plus utilement. Cela vient sans doute de ce que l'amour-propre attache bien plus d'importance à une découverte, souvent très-minutieuse, qu'à l'heureuse application de moyens déjà connus. Les Sciences sont un champ où l'on n'aime point à glaner: condamné à ne pas récolter, on veut encore y semer.

Dans les grandes Villes, où se trouvent réunies tant de causes d'insalubrité, il importe de donner de la publicité aux observations qui tendent à faire connoître la vertu que le feu a de rendre à l'air le ressort & l'activité nécessaires à sa salubrité; de décomposer les miasmes qui l'altèrent & l'infectent; enfin, d'annihiler le méphitisme. Je me bornerai à parler dans ce Mémoire de celui des puits; toutefois je n'entrerai pas dans le détail des nombreuses observations que les circonstances m'ont mis à portée de recueillir sur ce sujet important. Je m'arrêterai aux principaux phénomènes; j'indiquerai les accidens, & sur-tout les moyens de les prévenir & d'y remédier.

Le méphitisme a exercé beaucoup de ravages depuis quatre ou cinq ans; ou, pour mieux dire, depuis quatre ou cinq ans, on s'est occupé de ces événements, qui, avant cette époque, ne fixoient l'attention ni des Savans, ni du Gouvernement. En effet, un puits, une fosse avoient-ils couré la vie à quelques infortunés, on les fermoit, on les combloit: on

enterroît la victime, morte ou vive, c'est-à-dire, seulement asphyxiée; & quatre jours après, il n'étoit plus question de l'accident.

Deux puits creusés en 1779, l'un rue de Bourbon-Villeneuve, l'autre Fauxbourg de Gloire, sont les deux seuls exemples que je citerai.

Le terrain de la rue de Bourbon-Villeneuve offre jusqu'à 10 pieds de profondeur des terres rapportées, dont on connoît l'origine, & qui ne sont nullement suspectes d'infection. Elles proviennent de la Butte Saint-Roch, lorsque, dans le siècle dernier, le fameux Lulli, qui le premier a bâti rue des moulins, fut obligé de faire couper la partie trop élevée de ce terrain. Au-dessus de ces terres rapportées est un sable clair, net, parsemé de petits silex, & aussi beau que le plus beau sable de rivière. Malgré la bonne qualité d'un pareil sol, les Ouvriers ont éprouvé, en en faisant la fouille, de la toux, de la gêne dans la respiration, de la lassitude, du mal de tête. Ces accidents augmentoient en raison de la progression du travail; c'est à-dire, que la toux devenoit convulsive; que la difficulté de respirer alloit jusqu'à la suffocation; la parole brève, de profonds soupirs, de la chaleur, un abatement général; tous symptômes enfin semblables à ceux qu'on éprouve dans la grotte du chien. Mais de tous les accidens, ceux dont les Ouvriers étoient le plus vivement affectés, & qui tarδοient le plus à se dissiper, c'étoit un mal de tête cruel; elle leur sembloit étreinte dans un cercle, dont deux points d'appui eussent porté sur les tempes.

Je fus appelé pour remédier, s'il étoit possible, à cet accident. L'Entrepreneur étoit décidé à abandonner la construction de ce puits: une bougie s'y éteignoit à 6 pieds, & un flambeau à 8. Je remis au lendemain matin mon opération.

Un jeune homme, fort & vigoureux, voulut descendre dans le puits pour y placer un baromètre, un thermomètre & des capsules, contenant des réactifs; mais bientôt il fallut le remonter. Aux accidents précédemment décrits, se joignoient un tintement d'oreilles, un éternuement général qui tenoit de l'hébètement, & une chaleur fatigante.

Il s'agissoit de remplir l'objet pour lequel j'étois appelé; en conséquence je tentai peu d'expériences, & me hâtai de rendre habitable un endroit, dont le méphitisme, qui avoit crû de jour en jour, eût fini par rendre ce lieu le tombeau des environs.

Je fis placer mon appareil pneumatique décrit dans la figure de la *Pl. II*, qui consiste en un vaste fourneau de réverbère, surmonté de son dôme, aspirant par son cendrier, au moyen d'un corps de tuyaux qui se prolonge dans toute la profondeur du puits, jusqu'à 5 ou 6 pieds au-dessus du sol ou de la surface de l'eau. Mais pour faciliter les moyens de placer cet appareil, c'est-à-dire, d'assujettir le corps de tuyaux dans le puits, il fallut le déméphitiser, ne fût-ce que pour le temps que les Ouvriers avoient à y séjourner. J'eus à cet effet recours au moyen ingénieux imaginé par M. de

Morveau, à l'acide marin, que je dégageai par le moyen de l'acide vitriolique. Le mélange porté au fond du puits, dans un vaisseau suspendu à une ficelle, en eut bientôt rempli l'intérieur de la vapeur de l'esprit de sel, qui, bientôt combinée avec la fumée des flambeaux, qu'on avoit éteints à plusieurs reprises dans le puits, donna l'odeur qui résulte du champignon philosophique: mais au bout de 5 minutes, on ne reconnoissoit plus cet acide que par l'incoërcibilité de sa vapeur; il ne lui restoit que le piquant d'un acide volatil, sans aucun caractère distinctif.

On observera que l'union de l'acide marin avec le gaz méphitique, & peut-être leur décomposition réciproque, excite une chaleur vive qui saisit les Ouvriers, lorsqu'ils descendent dans le puits. Nous avons déjà observé, M.M. Laborie, Parmentier & moi, dans notre travail sur les fosses d'aisances, un phénomène à peu près semblable. L'effet du fourneau ventilateur est de déterminer un courant d'air, & tout courant d'air est froid. Cependant, de l'union de ce courant d'air atmosphérique avec l'air hépatique qui règne dans les fosses, il résulte une chaleur qui élève le thermomètre de plusieurs degrés, & va quelquefois jusqu'à mettre les Ouvriers en nage. Je reviens à mon sujet.

L'appareil disposé, on alluma le feu. Au bout d'une demi-heure, je permis aux Ouvriers l'accès du puits. Le premier qui y descendit y séjourna une heure entière; le jeune homme, qui, sur les six heures du matin, avoit éprouvé des accidents si graves, y redescendit à neuf, & ne retrouva pas la plus légère apparence de méphitisme, dans le fond du puits seulement; car voici une observation singulière: L'appareil posé, le méphitisme disparoit dans les 5 ou 6 pieds qui occupent la surface du sol ou de l'eau; il est également détruit vers la partie supérieure; mais réfugié dans le centre, il occasionne la toux & les symptômes accessoires; les lumières continuent à s'éteindre, & ces phénomènes durent encore pendant quelques heures, ce qui prouve que l'atmosphère n'agit pas par une pression égale sur la masse de l'air du puits, mais que les courants d'air s'établissent latéralement, c'est-à-dire le long du mur, pour se porter vers le fond, d'où ils soulèvent la colonne méphitique, & la soustiennent jusqu'à une hauteur donnée. Ce ne fut que vers une heure de l'après-midi que la totalité de l'air se trouva purifiée, & cessa de donner des indices de méphitisme. Pendant les nuits, il se renouvelle, mais avec moins de force, & il se dissipe le lendemain matin, du moment où le fourneau est allumé.

Je passe sur-le-champ à l'autre observation.

Le nommé Cheradame faisoit construire au Fauxbourg de Gloire, près la Chapelle, un puits de 60 pieds de profondeur sur 4 & demi de diamètre. Les Ouvriers éprouvèrent, pendant six semaines que dura ce travail, les accidents que j'ai décrits dans l'observation précédente. Encore cinq ou six jours, & le puits étoit achevé, lorsque la soustraction précipitée des

étais supérieurs occasionna un éboulement. Le jour destiné à l'enlèvement des terres encombrées, le premier Ouvrier qui descend est à peine au fond du puits, qu'il jette un cri, tombe & meurt; un de ses camarades vole à son secours, & subit le même sort; un troisième, un quatrième tentent inutilement de descendre dans ce gouffre, ils ne peuvent gagner le fond; à quelques toises de profondeur, ils sont asphyxiés. De ce moment, les Ouvriers protestent de ne plus s'exposer à de nouveaux dangers. M. le Lieutenant-Général de Police, qui avoit suivi l'expérience de la rue Bourbon-Villeneuve, rassura ce Particulier, qui se voyoit forcé d'abandonner une construction, dont la dépense montoit déjà à 5000 L.

Je me transportai au faubourg de Gloire; les Ouvriers s'y étoient rendus, plutôt par curiosité, que dans l'intention de reprendre un travail qui coûtoit la vie à plusieurs de leurs compagnons, qui en avoient mis deux autres en danger de mort, & qu'ils n'envisageoient plus qu'avec consternation. *Il y auroit, disoient-ils, au fond de cet abîme un trésor qu'on pourroit saisir avec la main, il y seroit bien en sûreté.* Mais l'assurance que je leur donnai de faire cesser les accidents, leur inspira de la confiance.

Mon projet étoit de tenter quelques expériences. J'exposai à cet effet au fond du puits un appareil contenant plusieurs réactifs, entr'autres l'eau de chaux & le vinaigre de Saturne, qui se décomposèrent à l'instant; mais j'insistai peu sur ces détails physiques. Il n'est guères possible de se livrer froidement à des expériences, lorsque le danger d'autrui commande, & qu'on se trouve environné d'asphyxiés, souvent même de morts, comme cela arrive dans ces malheureuses circonstances: d'ailleurs, exposé soi-même à l'effet dangereux de ces vapeurs, on aime mieux les combattre, que de chercher à les mieux connoître; car on ne les respire jamais impunément, & j'en ai toujours été plus ou moins vivement affecté dans ces cas-là. Enfin, dans celui dont il s'agit, je ne pouvois pas résister plus longtemps à l'impatience de voir si les moyens dont j'avois tout récemment à m'applaudir, alloient être confirmés par de nouveaux succès, & si je pourrois établir, sur la déméphitisation des puits, des principes certains, comme j'y suis en effet parvenu.

Je m'occupai à déméphitiser d'abord le puits, pour donner aux Ouvriers le temps de poser l'appareil; & j'eus recours à l'alkali volatil-fluor, mon intention étant de confirmer ou d'infirmer une théorie fort en vogue alors. Le gaz méphitique ayant un caractère acide, on en concluoit que l'alkali volatil devoit le neutraliser jusques dans les poumons & le cerveau de l'asphyxié; prétention contre laquelle notre travail sur les fosses d'aisances nous avoit mis dans le cas d'élever des soupçons fondez, puisque jamais nous n'avons pu, en prenant l'asphyxie sur le temps même, en prévenir les effets par le moyen de l'alkali volatil. J'invitai plusieurs Membres de l'Académie des Sciences, MM. le Roy, Tillet, & M. Sage lui-même, à suivre cette expérience. Je mis de la chaux vive dans une vaste

capsule ; j'y versai une dissolution d'une livre de sel ammoniac : on descendit à l'aide d'une corde le vaisseau au fond du puits. Après un intervalle de dix minutes, la bougie, qui avant s'éteignoit à 18 pieds, le fut à 7 : en sorte que ce moyen avoit prodigieusement ajouté au méphitisme, au lieu de le diminuer ; ce qui prouve qu'il en est, en Physique, des expériences en petit, comme des calculs en petit en Mécanique ; souvent vicieux, lorsqu'on en fait l'application en grand. J'eus donc recours à la décomposition du sel marin par l'acide vitriolique, pour enchaîner les vapeurs d'alkali volatil, dont la présence nous devenoit si nuisible : mais nous ne gagnâmes que 4 pieds sur l'extinction de la lumière. Cet acide, au lieu d'agir sur l'air méphitique, se trouva employé à neutraliser l'alkali, & surchargea de ce nouveau résultat un air déjà très-pesant par lui-même : d'ailleurs la vapeur des chandelles, des flambeaux, éteints à plusieurs reprises, & sur-tout la fumée de la paille, que les Ouvriers avoient en vain cherché à tenir allumée, rendoient cette atmosphère très-composée & difficile à déplacer. Je fus donc obligé de descendre dans le puits, à l'aide d'une chaîne de fer, un vaste brasier parfaitement allumé, pour consumer une partie de cet air, & je versai au préalable vingt seaux de lait de chaux vive par le moyen d'arrosoir, ayant soin d'en laver la surface du mur.

Cette expérience, dont je rendis compte à M. Francklin, lui en rappella une à-peu-près semblable, qu'il avoit faite étant à Philadelphie. On découvrit un puits, dans lequel étoit une pompe qui exigeoit des réparations ; il fut impossible d'y descendre, car le méphitisme est de tous les climats : les champs de l'Italie, de la Sicile, de la Grèce, en sont la preuve. En vain on y présenta des lumières ; elles s'éteignirent : on y fit détonner sans plus d'effet quatre onces de poudre à canon. M. Francklin imagina de pulvériser de la chaux vive, & de la saupoudrer dans le puits, à l'aide d'un tamis fin, ce qui produisit un heureux effet ; tant il est vrai que le génie a le droit d'anticiper les découvertes qui ne sont dues communément qu'à la maturité des siècles où elles se font : encore M. Francklin n'avoit-il pas pardevers lui la théorie des gaz, qui depuis nous a conduits à l'emploi de ce moyen.

On parvint à poser l'appareil, & on alluma le feu du fourneau. Je ne permis l'accès du puits qu'une heure après. Le premier Ouvrier qui y descendit, jetant un coup-d'œil sur le fond du puits, aperçut le chapeau & le bonnet de ses deux camarades morts : son imagination s'affecta ; la peur le saisit, il jette un cri : on le remonte, mais il avoit à peine changé de couleur. Un jeune Physicien, présent à l'expérience, voyant les Ouvriers affectés du nouveau événement, qui ne tenoit qu'au moral, se fit descendre, passa un quart-d'heure à charger des matériaux, & remonta ensuite. A dater de ce moment, les Ouvriers reprirent confiance, & se mirent à travailler ; mais ils ne pouvoient pas séjourner plus d'une demi-heure dans le puits :

ils remontoient, non qu'ils fussent affectés de méphitisme, mais ils avoient besoin de remonter. Quel est donc, me demandai-je, ce nouveau phénomène, le nouvel obstacle que j'ai à vaincre ? Je voulois, & j'en concevois la possibilité, parvenir à rendre à 60, à 100 pieds de profondeur, une atmosphère égale à celle de la surface, puisque l'effet de mon appareil est d'établir des ruisseaux, des courants d'air ; enfin, de forcer cette atmosphère à se déplacer, & à entraîner avec elle les vapeurs méphitiques, de même que les eaux de deux fleuves forcés dans un confluent se confondent entr'elles. Enfin, je trouvai l'explication de ce phénomène. J'avois remarqué que le méphitisme varioit assez ordinairement selon la température de l'air ; qu'il n'est jamais plus sensible que lorsque le temps est chaud & le ciel serein, tandis qu'il diminue d'intensité dans les temps frais & nébuleux. J'en tirai cette conséquence, que la chaleur de mon fourneau s'opposoit à ce qu'il s'introduisît dans le puits un volume d'air suffisant. En effet, c'étoit l'air trop raréfié qui rendoit à la longue la respiration pénible : en conséquence j'écartai le fourneau de 2 toises environ de l'orifice du puits, & je prolongeai le corps de tuyaux ; dès-lors les Ouvriers eussent passé des heures entières dans le puits. Le même phénomène avoit lieu pendant les fortes chaleurs du jour ; l'air, raréfié par la présence du soleil, n'établissoit plus un courant d'air suffisant, & les poumons souffroient. J'y remédiai, en faisant placer sur l'ouverture du puits une banne, que de temps à autre on arrosoit d'eau. Dans cet état des choses, le travail ne présenta plus d'obstacle, & fut terminé en six jours. Cependant les accidents n'ont jamais varié à une profondeur donnée à celle de 18 pieds, où se trouvoit une couche de terre noire de 2 pouces d'épaisseur, qu'on eût prise à l'aspect pour une terre végétale, & qui recéloit un méphitisme tel, que les Ouvriers, parvenus à ces 18 pieds, ne pouvoient placer qu'un, deux, & les plus robustes trois moëllons. Après cette tâche, très-courte, mais très-pénible, il falloit les remonter, plus ou moins affectés. Jamais les lumières n'ont pu dépasser cette langue de terre que j'avois fait marquer d'une trace noire. Les Ouvriers, en descendant & montant, jetoient constamment un cri à cet endroit, lors même que la totalité de l'atmosphère du puits fut déméphitisée. Le méphitisme suintoit de cette langue de terre à travers les pierres même ; ils étoient attentifs à ne pas respirer au passage dangereux de cette ligne : mais c'étoit par les pores de la peau qu'ils étoient affectés, & ce phénomène n'étoit pas nouveau pour moi. Je vais me résumer, & je finis.

L'appareil pneumatique consiste dans un fourneau de réverbère, surmonté de son dôme, sur lequel on ajuste 5 ou 6 pieds de tuyau. Ce fourneau aspire par son cendrier, au moyen d'un corps de tuyaux qui se prolonge dans la profondeur du puits à 5 ou 6 pieds au dessus du fond. J'ai obtenu de la bienfaisance de M. le Prévôt des Marchands, & du Corps Municipal, l'appareil que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie ; il sera déposé dans

L'Hôtel-de-Ville ; les Habitans auront le droit de l'envoyer chercher dans les circonstances qui en exigent l'emploi. C'est un corps de tuyaux en cuivre, emboîtés dans une gorge, à l'aide d'anneaux & d'une chaîne qui les soutient. On le place dans le puits, sans être obligé d'y descendre ; ce qui simplifie l'opération, en ce que les Ouvriers n'ayant point à poser ces tuyaux, il est inutile de déméphitiser le puits par la vapeur de l'acide marin.

Mais si on est forcé de recourir aux tuyaux de tôle, il faut recourir à la déméphitisation ; sur-tout il faut avoir soin d'employer des tuyaux neufs, & de les bien emboîter. J'ai vu, rue de Seine, près le Jardin du Roi, dans la maison où est le Bureau des Messageries, un Ouvrier qui a manqué périr, parce qu'un moëllon désemboîta dans son milieu le corps de tuyaux. Il jeta un cri : on le retira ; il étoit asphyxié. Il y avoit une minute au plus que la direction de l'air étoit changée, & cette minute avoit suffi pour donner lieu à cet accident.

On conçoit que le feu du fourneau est entretenu par l'air qu'il déplace au fond du puits, & que remplace un volume considérable de l'air de l'atmosphère, qui, pressant l'air méphitique & s'y confondant, finit par le rendre sans effet. On écartera le fourneau de l'orifice du puits, en raison de l'air qu'il raréfie, quand il en est trop près. Dans le cas où il y auroit au fond d'un puits des vanes infectes ou méphitiques, on y verseroit plusieurs seaux de lait de chaux vive pour les décomposer ; car c'est une vérité portée jusqu'à l'évidence, que la chaux vive est le seul moyen de décomposer les vanes méphitiques.

Tels sont ces moyens, tout-à-la-fois si efficaces & si simples, d'annihiler le méphitisme, & de commander en quelque sorte à la vie & à la mort. S'ils ne sont, je le répète, que l'application des effets déjà connus du feu, de la propriété qu'a cet élément de ramener tous les autres à leur état de pureté & d'homogénéité, je n'ai pas beaucoup à me glorifier de cette heureuse application : mais il est des jouissances plus flatteuses que celles que procure l'amour-propre ; c'est de pouvoir se dire : *La vie, la conservation de mes semblables a été l'unique but de mes travaux.* J'ai fixé l'attention du Gouvernement sur ces objets importants, & pas un seul accident de mort n'a démenti, & jamais un seul ne démentira l'efficacité du procédé que j'indique, lorsqu'on sera fidèle à l'exécuter.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

O. M. AUGUSTI BROUSSONET, Med. Doct. Societ. Reg. Londinensis & Montpelienfis Socii, ICHTHYOLOGIA sistens Piscium descriptiones & icones. In fol., fig. A Paris, chez Didot le jeune. A Londres, chez Emsly. A Vienne & à Léipsick, chez Græffer.

Ce nouveau système ichthyologique se délivrera par décades, & cette première livraison contient, 1°. la dédicace de l'Ouvrage à M. Banks, Président de la Société Royale de Londres, au zèle duquel les Sciences ont déjà & auront encore plus d'obligation, par la publication des observations intéressantes qu'il a faites dans le cours de ses voyages; 2°. une espèce d'introduction, dans laquelle l'Auteur expose ses principes: nous en parlerons tout-à-l'heure; 3°. la description & la gravure de dix poissons, tous des mers du sud, qui sont le *gobius strigatus*, ou le raiboa d'Otaheite; le *gobius ocellaris*, ou awaou du même endroit; le *pleuronectes mancus*, ou le parhi-maure de l'Isle Ulietea; le *chatodon triostegus* de l'Isle Sandwich; le *chatodon faber* des Isles de la Société; le *chatodon longirostris* des Isles Sandwich & de la Société; le *polinemus plebeius*, ou emoi de l'Isle d'Otaheite; le *clupea cyprinoides* de l'Isle de Tanna; le *clupea thrissa* de Chine; le *clupea setirostris* de l'Isle de Tanna.

Peu d'Auteurs ont donné des descriptions détaillées de poissons: les anciens ne nous en ont laissé, à proprement parler, aucune; & parmi les modernes, Aruedi, Linné, Gronovius, Hasselquist, Pallas, Leske, sont presque les seuls qui aient décrit, d'une manière détaillée, quelques espèces. L'Auteur a senti l'impossibilité où il étoit de composer un bon *Système Ichthyologique*, s'il n'avoit pas de pareilles descriptions, auxquelles il pût renvoyer. Une méthode distingue les espèces par une phrase courte & comparative; elle ne porte que sur peu de parties, & le plus souvent il est impossible de trouver dans cette courte description des caractères suffisants pour faire distinguer l'espèce déjà connue, d'avec celle qui ne l'est point. Un système doit être regardé comme un Dictionnaire, qui indique les mots, & cite les Ouvrages où ces mots se trouvent employés. Les Naturalistes ont toujours senti l'utilité d'une méthode; mais ils ont été persuadés qu'il falloit aussi des livres où on pût trouver des descriptions détaillées des espèces, & tout ce qui a rapport à leur physiologie. C'est à ces livres qu'ils ont renvoyé le Lecteur. On auroit donc tort de les blâmer d'avoir composé des systèmes: on leur a au contraire l'obligation de

de nous avoir donné pour ainsi dire le moyen d'acquies des connoissances avec peu de peine.

L'Auteur a commencé, avant que de publier le *Système*, à décrire au long chaque espèce, & d'abord celles qui sont le moins connues. Il a composé ses descriptions en Latin, & à la manière des Auteurs systématiques, pour ne pas trop multiplier le nombre des volumes. Chaque description est contenue à-peu-près dans une demi-feuille; l'on ne trouve point de numéros au haut des pages, afin que dans la suite on puisse arranger les espèces à côté les unes des autres. A chacune il a joint une gravure, & quelquefois même deux. A la fin de chaque description, on trouve les principaux caractères qui distinguent l'espèce qui vient d'être décrite d'avec celle qu'on connoît déjà. Il promet de publier la description de toutes les espèces de dix en dix, c'est-à-dire, par décades, en employant les mêmes caractères, papiers, &c. S'il voit que la première soit bien accueillie, il se propose d'en publier au moins quatre ou cinq tous les ans; ce qui formeroit un volume in-4°. assez fort.

L'Auteur a employé des mesures comparatives, comme un caractère spécifique. Il commence par déterminer, au moyen d'un compas, dont il rapporte l'ouverture sur un pied de Roi, le nombre de lignes compris entre le bout du museau & la base de la nageoire de la queue; il détermine ensuite le nombre de lignes entre le bout du museau & l'anais; & pour lors, supposant, par exemple, que le premier terme soit 80 & le second 20, il les compare de la manière suivante:

$$Lc : A :: 80 : 20.$$

Lc signifie *Longitudo corporis*, c'est-à-dire, la longueur du corps, ou l'espace compris entre le bout du museau & la base de la nageoire de la queue. *A* veut dire *anus*, en sous-entendant la distance qu'il y a du bout du museau à l'anais: donc la longueur du corps est à l'espace compris entre le bout du museau & l'anais, comme 80 est à 20.

Il exprime ensuite la distance qu'il y a entre le bout du museau & le point antérieur de la base de la nageoire dorsale; entre le bout du museau & le point postérieur de la base de la même nageoire; entre le même point & la base des nageoires pectorales, leur extrémité; la base des nageoires ventrales, leur extrémité; le point antérieur de la base de la nageoire annale, le point postérieur de la base de cette nageoire; l'extrémité des rayons intermédiaires de la nageoire de la queue, l'extrémité des plus longs. Il compare tous ces termes au terme moyen, qui est la longueur du corps. Pour les exprimer plus brièvement, il se sert seulement des lettres initiales. Ainsi, *DI* (*Dorsalis initium*) marque la distance qu'il y a entre le bout du museau & le commencement de la nageoire dorsale; *DF* (*Dorsalis finis*), la fin de la base de la même nageoire, ou le point postérieur de sa base; *PB* (*Pectoralium*

238 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

basis), la base des nageoires pectorales; P.A (*Pectoralium apex*), l'extrémité de ces nageoires; V.B (*Ventralium basis*), la base des nageoires ventrales; V.A (*Ventralium apex*), leur extrémité; A.I (*Analisis initium*), le commencement de la nageoire anale; A.F (*Analisis finis*), la fin; C.M (*Caudalis medium*), le milieu de la nageoire de la queue, ou l'extrémité des rayons intermédiaires; C.A (*Caudalis Apex*), l'extrémité des rayons les plus longs. Par exemple:

$$LC : DI :: 80 : 10.$$

$$LC : DF :: 80 : 40.$$

$$LC : PB :: 80 : 12.$$

$$LC : PA :: 80 : 16.$$

& ainsi de suite.

Les mesures que les Auteurs d'Histoire Naturelle avoient données jusqu'ici, quoique très-détaillées, ne pouvoient servir qu'à distinguer les individus; le seul moyen de les faire servir pour déterminer les espèces, étoit de les rendre comparatives. . . . Ainsi, de la manière dont l'Auteur a écrit les dimensions, on peut dire qu'il a donné celles de l'espèce & non de l'individu. Il croit, avec tous les Naturalistes, que les différentes parties des animaux croissent en proportion les unes avec les autres. Supposons que nous trouvions le poisson K, & que nous voulions le rapporter à une espèce déjà décrite; parmi les descriptions que nous avons sous les yeux, celle du poisson R nous paroît le plus convenir au poisson K. Nous prenons d'abord la mesure du poisson K; nous le trouvons de 20 lignes de long. Nous ne prenons pas d'autres mesures; mais nous comparons le terme 20 avec chacun des termes du poisson R, dont les dimensions sont:

$$LC : A :: 80 : 20. \quad | \quad LC : AI :: 80 : 60.$$

$$LC : DF :: 80 : 40$$

&c. &c. Nous trouvons d'abord que $80 : 20 :: 20 : 5$, que $80 : 40 :: 20 : 10$; que $80 : 60 :: 20 : 15$, & ainsi de suite pour chaque terme. Nous prenons pour lors tous les termes que nous avons trouvés, & nous vérifions, par le compas, si l'espace contenu entre le bout du museau & l'anus est de 5 lignes: si l'espace compris entre le bout du museau & la fin de la nageoire dorsale est de 10 lignes; entre le bout du museau & le commencement de la nageoire anale de 15, & ainsi de suite; & si nous trouvons que tous ces termes que les règles de trois nous avoient donnés soient exacts, nous ne doutons plus que les poissons K & R ne soient de la même espèce. L'Auteur ne fait pas du reste attention à une demi-ligne ou à un quart, sur-tout sur des gros individus.

(Il me paroît que cette méthode pourroit être employée avec succès dans les descriptions des reptiles.

L'Auteur a employé encore une autre méthode pour connoître d'un coup-d'œil la position des nageoires. Il ouvre un compas depuis le bout du museau jusqu'à la base des nageoires pectorales, & il porte la même ouverture depuis le bout du museau jusqu'à l'extrémité de la queue: divisant le poisson en autant de parties imaginaires, qu'il nomme régions, celle qui est entre le bout du museau & la base des nageoires pectorales, est la première. Il commence par dire en combien de régions le poisson est divisé, & indique les fractions de la dernière région, si elle n'est point aussi longue que les autres. Il dit ensuite dans quelles régions se trouvent les nageoires, par exemple:

R. $4\frac{1}{2}$. P. 2. V. 2. D. 3,4. A. 3,4. C. $4\frac{1}{2}$.

R. $4\frac{1}{2}$. signifie que ce poisson est divisé en quatre régions & demie; P. 2., que les nageoires pectorales sont dans la seconde; V. 2., les ventrales aussi; D. 3,4., que la dorsale se trouve dans la troisième & quatrième; A. 3,4. de même; C. $4\frac{1}{2}$., que la caudale est dans la quatrième & la moitié de la cinquième. Le trait sur le 5, marque que cette région n'est pas aussi longue que les autres. Par les lettres *a*, *b*, &c., il marque la première & la seconde nageoire dorsale, quand il s'en trouve deux. L'Auteur renvoie au LXXXI^e vol. des *Philosophical Transactions*, où il décrit au long ces mesures.

Nous ne croyons pas nécessaire de donner l'explication des lettres majuscules B. D. P. V. A. C. Tous les Naturalistes savent que dans tous les livres d'ichthyologie, elles marquent les différentes nageoires, & les nombres qui sont à côté ou au dessous la quantité de rayons dont elles sont pourvues. Il a employé plusieurs termes techniques nouveaux, dont il se propose de donner l'explication dans le *Philosophia Ichthyologica*, qu'il espère publier peu de temps après le *Systema*.

Les poissons que l'Auteur a décrits, & ceux qui paroîtront dans beaucoup d'autres décades, sont de chez le Chevalier Banks. L'Auteur en a aussi décrit plusieurs au *Museum Britannicum*.

Histoire de la Société Royale de Médecine, avec les Mémoires de Médecine & de Physique Médicale pour l'année 1779. Paris, chez Didot, 1782, in-4^o. fig.

Voici le troisième volume que la Société Royale de Médecine offre au Public depuis son établissement. Le recueil de ses travaux intéresse de plus en plus, & pour la Médecine en elle-même, & pour la connoissance générale de la France, par rapport à son climat, aux maladies qui affectent ses Habitans ou ravagent les bestiaux. L'énoncé des principaux objets que renferme ce volume, confirmera ce que nous venons de dire. Dans la

partie de l'Histoire, on doit distinguer les éloges des Médecins de la Société, morts dans l'année; ils sont de M. Vicq-d'Azyr : nous avons fait connoître dans notre Journal celui de M. Navier. La partie qui regarde la Météorologie, tant nationale qu'étrangère, a été rédigée par le Père Cotte, cet illustre Observateur, à qui cette partie de la Physique a tant d'obligation. Dans la partie de la Médecine-pratique, on lit les Observations de M. Colombier, sur la maladie vénérienne & le milier dont les enfans nouveaux-nés sont attaqués, avec des réflexions sur la nature & le traitement de ces deux maladies; les nouvelles Observations de M. Mauduyt sur l'électricité médicale, d'après lesquelles il est constant que vingt-cinq paralytiques, traités par ce sage Médecin avec l'électricité, ont tous obtenu, ou une entière guérison, ou un soulagement plus ou moins considérable; l'affoiblissement du tact a totalement disparu, ainsi que la gêne dans les mouvements, avec ou sans douleur: des enfans, foiblement constitués & gênés dans l'usage de quelques-uns de leurs membres, ont repris des forces; des rhumatismes se sont entièrement dissipés par le traitement de l'électricité. Sur trois sourds, un seul a été soulagé. Il en a été de même de trois personnes attaquées de gouttes sereines incomplètes; mais une quatrième, attaquée d'une ophtalmie très-invétérée, commençoit à en éprouver les meilleurs effets, quand des craintes ridicules l'ont empêchée de continuer ce traitement. A Londres on emploie ce traitement avec beaucoup d'avantage pour les maladies des yeux causées par engorgement. Une femme, percluse par l'effet d'un lait épanché, a été très-soulagée, & l'électricité parut diminuer différentes tumeurs. On lit ensuite le fondant découvert par M. Durande, Médecin de Dijon, pour les pierres biliaires, qui consiste dans le mélange de 2 gros d'esprit de térébenthine avec 3 gros d'éther, dont on fait prendre tous les matins au malade un cinquième, & quelquefois un quart. Cet habile Médecin recommande les rafraîchissans, avant & pendant l'administration de ce remède.

Cette Notice est suivie des recherches sur les concrétions animales, par M. Vicq-d'Azyr (nous les ferons connoître dans notre Journal); des Observations curieuses de M. Rathier, Chirurgien à Langres, sur les maladies des os; d'Observations sur le traitement des tumeurs anévrismales par compression; sur la disposition des vaisseaux dans la membrane pituitaire du cheval & des ruminans, & sur l'état des corps déposés dans le caveau des Cordeliers à Toulouse.

La partie de la Chymie médicale renferme, 1°. un Mémoire très-intéressant de M. Macquer sur la préparation & l'usage intérieur de la magnésie tirée du sel d'epsom, considérée comme médicament. On l'obtient, suivant ce savant Chymiste, d'une finesse, d'une blancheur & d'une légèreté extrêmes, en dissolvant du sel d'epsom dans quinze ou vingt fois son poids d'eau bouillante, filtrant la dissolution, & la précipitant toute

bouillante avec une lessive filtrée & très chaude d'un sel alkali quelconque, en quantité plus que suffisante pour décomposer tout le sel d'epsom; la terre se précipite: on filtre & on lave à l'eau bouillante la terre qui est restée sur le filtre, jusqu'à ce qu'elle soit absolument insipide; 2°. l'examen analytique de la racine de *colombo*, de la racine de *Jean de Lopez*, par M. Jollé, Maître en Pharmacie; 3°. des Observations sur le mélange du quinquina avec le tartre stibié, par M. Cornette.

La partie de Botanique contient des réflexions sur deux espèces de quinquina découvertes nouvellement aux environs de Santa-Fé, dans l'Amérique méridionale, dont l'usage ne peut qu'être très-avantageux. Dans la Physique médicale, on voit, 1°. des recherches & expériences de M. Perolle, relatives à l'organe de l'ouïe & à la propagation des sons: nous les citerons dans notre Journal; 2°. des Observations sur une opération césarienne, par M. Chabrol; 3°. l'usage du *lichen pyxioides* dans la coqueluche.

Les Mémoires, imprimés en entier, sont: 1°. des Observations sur la constitution de l'année 1779; à Paris, par M. Geoffroy, & sur la toux épidémique de la fin de cette même année, par M. Coquereau; 2°. un Mémoire sur la maladie épidémique de Rouvray-Saint-Denis, par M. l'Abbé Tessier; 3°. un précis historique de l'épidémie dysentérique de l'automne de l'année 1777; 4°. sur une maladie épidémique qui a régné pendant l'hiver de 1779 à Boissleroy, près Anet, par M. Gateron; 5°. sur des maladies, à Dinan en Bretagne, parmi les prisonniers Anglois en 1779, par M. Jeanroy; 6°. la suite de cette maladie, par M. de Lallouette; 7°. un Mémoire sur la Topographie médicale de Montmorency & de ses environs, par le R. P. Cotte; 8°. un Mémoire de M. de Laffone, sur quelques moyens aussi efficaces que prompts & faciles de remédier à des accidents graves qui surviennent assez fréquemment dans les petites-véroles & les rougeoles de mauvais caractère; 9°. un Mémoire de M. Lorry sur la graisse, considérée dans le corps humain, sur ses effets, ses vices, & sur les maladies qu'elle peut causer; 10°. propriétés & effets de la racine de *dentelaire* dans le traitement de la gale; 11°. Mémoire sur une nouvelle manière de préparer les savons acides, & sur leur usage en Médecine, par M. Cornette; 12°. Mémoire sur l'hydrocéphale interne, ou hydropisie des ventricules du cerveau, par M. Odier de Genève; 13°. Mémoire sur les bains de vapeurs de Ruille, considérés pour la conservation de la santé & pour la guérison de plusieurs maladies, par M. Ribeiro Sanchez (nous en donnerons l'extrait dans notre Journal); 14°. Essai sur la fièvre miliaire qui règne dans plusieurs cantons de la Normandie, par M. Varnier; 15°. Observation sur un anévrisme considérable de l'artère axillaire, suivi de la fracture des côtes, par M. de Horne; 16°. Recherches & Observations sur l'épilepsie essentielle, ou maladie sacrée

242 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**

d'Hippocrate , par M. Saillant ; 17°. Mémoire sur les inconvéniens des étables dont la construction est vicieuse , par M. l'Abbé Tessier ; 18°. Précis historique de la maladie épizootique qui a régné dans la Généralité de Picardie en 1779 , par M. Vicq-d'Azyr ; 19°. Mémoire sur la morve , par M. Chabert , Inspecteur-Général des Ecoles Vétérinaires (nous en donnerons l'extrait dans notre Journal) ; 20°. Mémoire sur l'irritabilité des poulmons , par M. Varnier ; 21°. Réflexions sur le but de la Nature , dans la conformation des os du crâne , particulière à l'enfant nouveau-né , par M. Thourer (nous le ferons connoître dans notre Journal) ; 22°. Observation sur les phénomènes & les variations que présente l'urine dans l'état de santé , par M. Hallé ; 23°. Mémoire sur l'analyse & les propriétés de l'ipécacuanha , par MM. de Laffone fils & Cornette ; 24°. Recherches chymiques sur les différens procédés employés jusqu'ici pour préparer le tartre émétique , par M. Caille ; 25°. Observations & Recherches sur l'usage de l'aimant en Médecine , par MM. Andry & Thourer.

La première partie de ce Mémoire intéressant contient de nombreuses recherches sur la connoissance que les anciens & les modernes ont eue de l'aimant & de son usage en Médecine , & se termine par l'éloge de l'Abbé Lenoble , dont les succès nombreux dans l'application de l'aimant lui ont acquis avec raison l'estime & la confiance du Public. La seconde partie renferme les nouvelles Observations sur l'usage de l'aimant dans le traitement de plusieurs maladies , d'après lesquelles il paroît constant qu'il est très-avantageux dans toutes les maladies qui sont de la classe des affections nerveuses : quarante-huit observations le confirment. Dans la troisième , on examine les effets généraux , la nature & l'usage du fluide magnétique , considéré comme médicament ; & c'est sans contredit ce qui a été le mieux pensé & le mieux fait jusqu'à présent sur cette importante matière. 26°. Enfin , des Observations sur les propriétés de l'écorce d'un arbre connu à Madagascar sous le nom de *bela-aye* , par M. Sonnerat.

La Mécanique appliquée aux Arts , aux Manufactures , à l'Agriculture & à la Guerre ; 2 vol. in-4°. ornés de 132 Planches. Seconde & dernière livraison.

Le sieur Berthelot , Ingénieur-Mécanicien , Pensionnaire du Roi , donne avis à MM. ses Souscripteurs , qu'il a eu l'honneur de présenter , le 7 du mois de Novembre au Roi & à la Famille Royale , le second & dernier volume de son Ouvrage. Il contient , comme le précédent , une infinité de Machines de la plus grande utilité ; Travaux publics , Entreprise particulière , Grandes-Routes , Carrières , Moulins , Grues à bâtimens , Hydrauliques , il n'est point d'objet important qu'il n'embrasse.

L'Auteur a ajouté à ce dernier volume un Mémoire particulier sur la manière de construire les Baromètres, d'après les principes du sieur *Affier-Perica*, l'un des meilleurs Artistes de Paris en ce genre.

Une maladie longue l'a privé de la satisfaction de remplir plutôt ses engagements: mais pour donner à ses Souscripteurs une espèce de dédommagement, il a augmenté son Ouvrage de 12 Planches, ce qui en porte le nombre à 132, au lieu de 120 qu'il avoit promises.

Jaloux de mériter de plus en plus l'estime & la considération de ses Concitoyens, le sieur Berthelot a fait réimprimer sur grand papier l'édition entière du premier volume, qui se trouvoit d'un format trop petit pour les planches, & dans laquelle il s'étoit glissé beaucoup d'erreurs. MM. les Souscripteurs, qui auroient encore un exemplaire de cette édition fautive, pourront en faire l'échange, & retirer le second volume moyennant 24 liv., faisant, avec les 48 liv. du premier volume, la somme de 72 liv., prix de la Souscription.

L'Ouvrage se distribue à Paris:

Chez l'AUTEUR, rue de la Marche au Marais, maison de M. Massé, Menuisier;

Et chez DEMONVILLE, Imprimeur-Libraire de l'Académie Française, rue Christine.

Crystallographie, ou Description des formes propres à tous les corps du Règne minéral, dans l'état de combinaison saline, pierreuse ou métallique, avec figures & tableaux synoptiques de tous les Crystaux connus; par M. ROMÉ DE L'ISLE, de plusieurs Académies: seconde édition, 4 vol. in-8°. Chez Didot, Imprimeur de MONSIEUR, 1783.

Plus l'étude de l'Histoire Naturelle a fait de progrès, & plus on a senti la nécessité de bien connoître les formes extérieures des corps, & sur-tout les formes cristallines. Les Auteurs qui ont traité de cette matière ne l'ont pour ainsi dire qu'esquissée. M. Romé de l'Isle l'avoit un peu plus approfondie dans la première édition de sa *Crystallographie*; dans cette seconde, il l'a poussée jusqu'au point où nos connoissances nous le permettent. Après avoir exposé, dans une introduction, la théorie de la cristallisation & ses phénomènes, il donne, dans la première partie, les formes cristallines qu'offrent les sels & leurs différentes combinaisons; dans la seconde, celles des cristaux pierreaux; & dans la troisième, celles des cristaux métalliques. Le quatrième volume contient douze planches, qui renferme tous les cristaux, avec des tableaux où sont leur développement, & un tableau absolument neuf & infiniment intéressant des principaux angles que présentent les cristaux. Nous reviendrons sur le détail de cet Ouvrage dans le mois prochain.

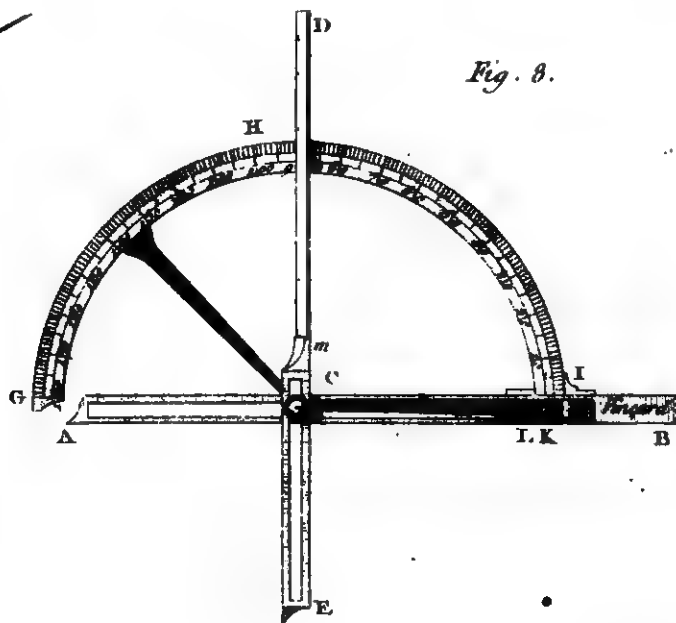
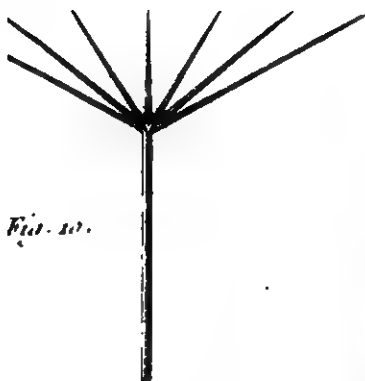
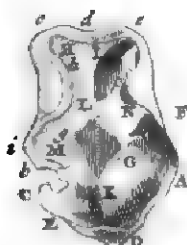
T A B L E

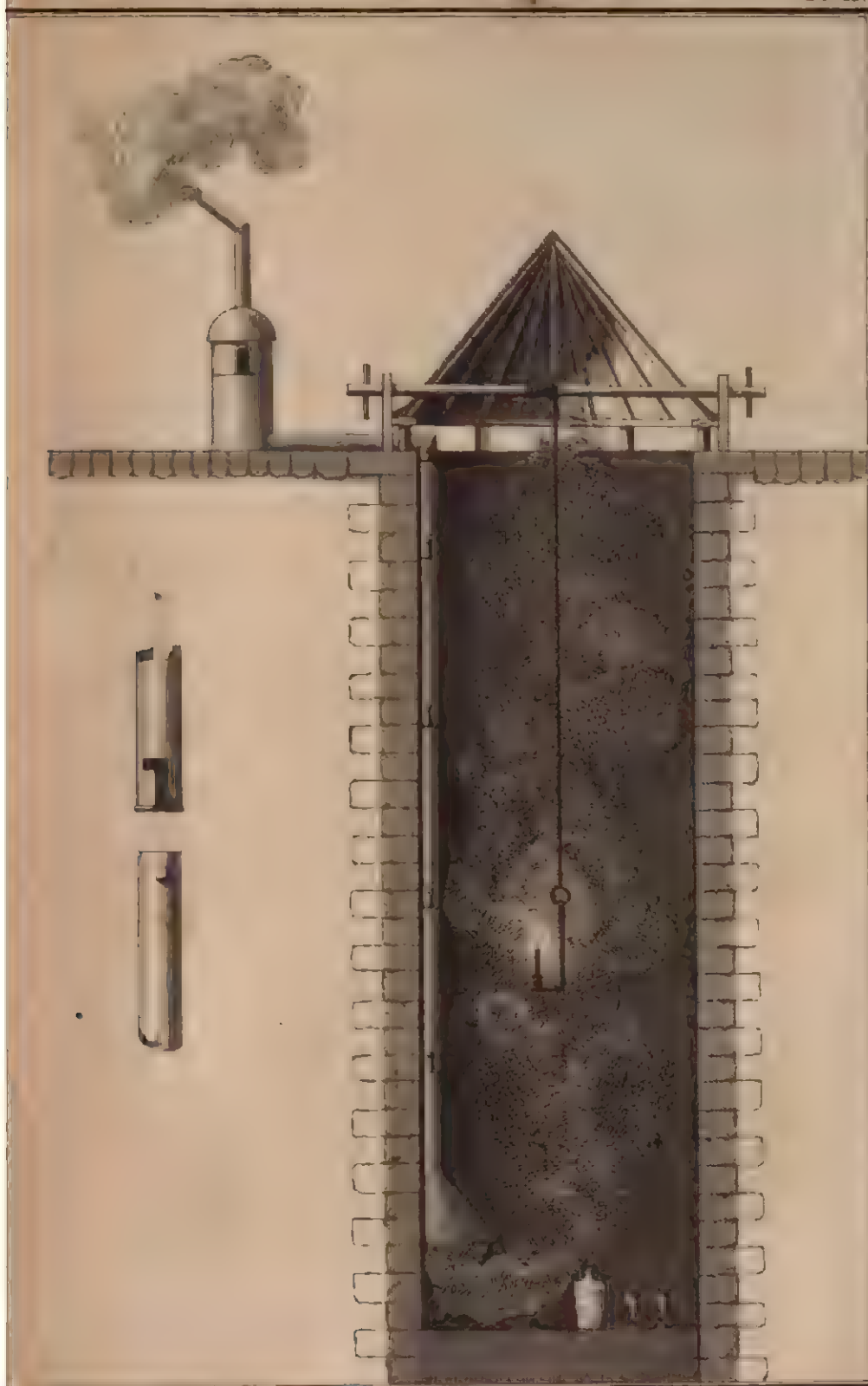
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

O BSERVATIONS sur la Glace qui se forme à la superficie de la terre végétale dans les pays de granits ; par M. DESMARETS. Pag.	165
Mémoire sur le Lait & sur son Acide ; par M. SCHEELÉ ; traduit du Suédois, par Madame P*** de Dijon.	170
Lettre de M. Caqué, Doyen de la Faculté de Médecine, sur une Saxifrage dorée.	176
Observations sur les Insectes polypiers qui forment le tartre des dents ; par M. MAGELLAN, de Londres.	178
Mémoire sur les changements qu'éprouvent les Terres mêlées avec les Chaux des Métaux imparfaits & des demi-Métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion ; par M. ACHARD.	179
Goniomètre, ou Mesure-Angle ; par M. CARANGEOT.	193
Lettre de M. FERRIS, sur deux exemples de Foudre ascendante.	197
Lettre de M. le Prince DE GALLITZIN, sur la forme des Conducteurs électriques.	199
Lettre de M. le Prince DE GALLITZIN, où il rapporte quelques Expériences nouvelles de M. ACHARD.	205
Appendix pour l'analyse chymique de la Pierre de Saint-Ambroix.	207
Extrait de la Séance publique de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, tenue le 18 Août 1782.	209
Lettre de M. Carnus, Professeur de Philosophie à Rhodéz, sur les Eudiomètres & les Paratonnerres.	223
Fragment d'un Mémoire de M. l'Abbé DICQUEMARE, sur les premiers & les derniers termes aperçus de l'Animalité.	226
Mémoire sur le Méphitisme des Puits ; par M. CADET DE VAUX, Inspecteur Général des Objets de Salubrité, &c. &c.	229
Nouvelles Littéraires.	236

A P P R O B A T I O N.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* ; par M^{rs} ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Mars 1783. VALMONT DE BOMARE.





JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1783.

M É M O I R E

Sur l'analogie qui se trouve entre la production & les effets de l'Électricité & de la chaleur, de même qu'entre la propriété des corps de conduire le fluide électrique & de recevoir la chaleur; avec la description d'un Instrument nouveau, propre à mesurer la quantité de fluide électrique que peuvent conduire des corps de différente nature, placés dans les mêmes circonstances;

Par M. ACHARD.

C E Mémoire, dont le temps ne me permet de donner aujourd'hui qu'un abrégé fort court, a pour but de prouver l'analogie qui se trouve entre le principe de la chaleur & celui de l'électricité. Je le diviserai en trois parties: dans la première, je tâcherai de prouver que la production de l'électricité est semblable à celle de la chaleur; dans la seconde, je ferai voir que les effets que produit le fluide électrique sont analogues à ceux que produit le fluide igné; & dans la troisième, je montrerai qu'il se trouve un rapport exact entre l'aptitude des corps à conduire le fluide électrique, & leur aptitude à recevoir la chaleur.

P R E M I È R E P A R T I E.

La production de la Chaleur est semblable à celle de l'Électricité.

Tout frottement produit de la chaleur; il en est de même de l'électricité.

Il semble d'abord qu'on peut objecter que, si l'analogie entre la production de la chaleur & de l'électricité étoit parfaite, il faudroit que le frottement d'un corps quelconque produisît de l'électricité; ce qui paroît être contraire à l'expérience, puisque les métaux & les corps, qu'on nomme conducteurs-en général, ne deviennent électriques, suivant l'opinion

Tome XXII, Part. I, 1783. AVRIL.

généralement reçue de tous les Physiciens, que par le contact des corps originairement électriques frottés, & que le frottement immédiat de ces corps peut les rendre électriques.

Pour répondre à cette objection, je remarque que, lorsqu'on électrise un corps originairement électrique, en le frottant contre un corps conducteur; ce dernier, lorsqu'il est isolé, donne des signes d'électricité aussi marqués que ceux que donne le corps électrique par lui-même. Cette électricité ne lui a pas été communiquée par le corps originairement électrique, puisqu'elle est opposée, & qu'on la trouve négative, lorsque l'électricité du corps originairement électrique est positive, tandis qu'elle est positive, lorsque l'électricité du corps électrique par lui-même est négative.

Cette observation prouve, non-seulement que les corps conducteurs deviennent électriques par frottement, aussi-bien que les corps originairement électriques, mais encore que, pour la production de l'électricité, il faut que le corps frottant communique de la matière électrique au corps frotté, lorsque le premier est de nature à devenir positivement électrique par frottement; tandis que, lorsque le corps frotté est de nature à devenir négativement électrique, il faut, pour que l'électricité puisse se produire, que le corps frottant reçoive une partie de la matière électrique que renfermoit le corps frotté. La production de l'électricité exige donc que l'équilibre entre la quantité de matière électrique renfermée naturellement dans les corps dont le frottement produit l'électricité, soit rompu. Or, pour que la matière électrique cesse d'être en équilibre dans le corps frottant & dans le corps frotté, il faut qu'elle s'accumule dans un de ces corps, & qu'elle diminue dans l'autre. Si les deux corps ont une aptitude égale à recevoir & à transmettre le fluide électrique, il est clair que l'équilibre de la matière électrique dans ces deux corps ne pourra être détruit, parce que, dans l'instant où l'un des deux corps recevroit une partie de la matière électrique que renferme l'autre, elle se partageroit uniformément par son élasticité entre les deux corps, puisque, suivant la supposition que j'ai faite, ils reçoivent le fluide électrique avec la même facilité.

D'où je conclus :

1°. Que l'électricité produite par le frottement de deux corps, doit être d'autant plus considérable, que la différence entre les degrés dans lesquels ils peuvent transmettre le fluide électrique est grande, puisque c'est en raison directe de cette différence, que l'un des corps peut être chargé & l'autre privé de matière électrique.

2°. Que dans le cas où les deux corps ont une aptitude égale à recevoir & à transmettre le fluide électrique, ils ne donnent aucun signe d'électricité; non qu'ils ne soient de nature à ne pas pouvoir devenir électriques par frottement, mais parce que l'électricité produite par le dérangement,

de l'équilibre de la matière électrique dans les deux corps se perd dans l'instant même où elle est produite par le rétablissement de l'équilibre de la matière électrique, qui, trouvant la même facilité à pénétrer dans les deux corps, se partage uniformément. C'est par cette raison qu'on ne peut électriser un corps originairement électrique, en le frottant avec un corps de la même nature.

Concluons de la théorie que je viens de développer, & qui est fondée sur des faits :

1°. Que dans tous les cas, & quelle que soit la nature des corps, le frottement produit toujours de l'électricité : & que lorsqu'elle n'est pas sensible, cela ne provient que de ce qu'elle se perd dans l'instant même où elle est produite.

2°. Qu'il n'y a aucun corps qui, par frottement contre un corps qui transmet le fluide électrique avec plus ou moins de difficulté, ne donne des signes d'électricité, & que les métaux sont tout aussi électriques par eux-mêmes que le verre & les résines. La contradiction que paroît d'abord renfermer cette proposition, n'est qu'apparente, & un examen plus approfondi la fait bientôt disparaître.

3°. Que le frottement produisant toujours, & dans tous les cas, de l'électricité, il se trouve une analogie parfaite entre la production de la chaleur & de l'électricité.

SECONDE PARTIE.

Les effets que produit l'Electricité sont semblables à ceux que produit la chaleur.

1°. La chaleur dilate tous les corps. Cette dilatation ne peut provenir que d'une force répulsive que le fluide igné communique à leurs parties. Deux corps qui ont la même électricité, soit positive ou négative, & qui sont électriques au même degré, se repoussent : donc aussi toutes les parties d'un corps électrisé doivent se repousser ; & si l'on ne remarque pas de dilatation, comme dans les corps qu'on chauffe, l'on ne peut l'attribuer qu'à l'attraction des parties des corps, qui, surpassant la force répulsive que l'électricité leur communique, les empêche de s'écarter. Le fluide électrique agit donc à cet égard sur les corps comme le fluide igné.

2°. La chaleur accélère la végétation & la germination ; l'électricité produit le même effet. Mais ce qu'il y a de très remarquable, & qui peut servir à donner une idée de la manière dont la chaleur agit sur les corps, c'est que l'électricité positive accélère la végétation autant que l'électricité négative ; d'où il suit que les effets du fluide électrique ne pro-

viennent point de l'augmentation ou de la diminution de sa quantité, mais seulement de la repulsion des parties des corps qui ont un degré d'électricité, soit positif ou négatif, différent de celui qu'a le milieu dans lequel ils se trouvent.

3°. Par la même raison, l'électricité positive accélère l'évaporation aussi bien que l'électricité négative; ce qui forme un troisième point d'analogie entre les effets de la chaleur & de l'électricité.

4°. La chaleur accélère le mouvement du sang dans les animaux; l'électricité produit le même effet. Pour s'en convaincre, il suffit de compter les battements du pouls de la même personne, lorsqu'elle est électrisée & non électrisée. L'on trouve constamment que le pouls bat dans la même personne, plus souvent lorsqu'elle est électrisée, que lorsqu'elle ne l'est pas. Dans la crainte que l'inquiétude, la situation gênée, ou l'attention que la personne électrisée porte à l'expérience, ne fût la cause de l'accélération du pouls, j'ai fait cette expérience avec un chien endormi, & j'ai toujours trouvé que l'électrisation augmentoit le nombre des battements du pouls.

5°. L'expérience que j'ai faite sur des œufs de poule, & celles qu'ont faites plusieurs Physiciens en électrisant des œufs de papillon, prouvent que l'électricité favorise, tout comme la chaleur, le développement des animaux.

6°. Le fluide électrique met des métaux & d'autres corps en fusion; effet que produit également la chaleur.

7°. Lorsque deux corps, qui ont des degrés de chaleur égaux se touchent, la chaleur du corps le plus échauffé se partage uniformément entre les deux corps; de même un corps non électrisé, qui touche un corps électrisé, perd, lorsque le corps a une électricité négative, & reçoit, lorsqu'il a une électricité positive, autant de matière électrique qu'il faut qu'il en reçoive ou qu'il en perde, pour qu'elle ait la même densité dans les deux corps.

Concluons donc qu'il se trouve une très-grande analogie entre les effets de la chaleur & de l'électricité.

TROISIÈME PARTIE.

Il se trouve un rapport exact entre l'aptitude des Corps à conduire le fluide électrique & à recevoir la chaleur.

Si l'on place des corps de différente nature, qui ont des degrés de chaleur égaux, dans un milieu d'une température différente, ils prennent tous, au bout d'un certain temps, un même degré de chaleur; mais l'on trouve une très-grande différence entre le temps nécessaire à chaque corps

pour prendre la chaleur du milieu dans lequel il se trouve. Il faut, par exemple, beaucoup moins de temps aux métaux qu'au verre, pour recevoir & pour perdre des degrés de chaleur égaux.

Supposons qu'on place différents corps non électrisés dans un milieu électrique, par exemple, dans de l'eau électrisée; au bout d'un certain temps, l'on trouve que tous ces corps, sans exception, ont pris le degré de l'électricité du milieu, mais il y a une différence très-considérable entre le temps qu'il leur faut pour recevoir la même quantité de fluide électrique.

En portant quelque attention à l'examen des corps qui reçoivent & qui perdent le plus promptement le degré de chaleur qu'ils ont, lorsqu'ils sont placés dans un milieu d'une température différente, l'on trouve que ce sont exactement ceux qui reçoivent ou qui perdent dans le moins de temps le fluide électrique. Les métaux s'échauffent & se refroidissent le plus promptement; c'est aussi de tous les corps ceux qui prennent & qui perdent le plus vite le fluide électrique. Les bois s'échauffent & se refroidissent moins vite que les métaux; ils reçoivent & perdent aussi avec beaucoup plus de difficulté le fluide électrique que les métaux. Enfin, le verre & les résines n'admettent & ne perdent le fluide électrique que fort lentement, & ce sont les corps qui prennent le plus difficilement le degré de température du milieu qui les entoure.

Lorsqu'on échauffe l'extrémité d'une branche de fer jusqu'à la faire rougir, l'autre extrémité, quand même la branche auroit plusieurs pieds de longueur, s'échauffe en très-peu de temps, au point qu'il est impossible de la tenir; ce qui vient de ce que le fer conduit fort promptement la chaleur, tandis qu'un tube de verre de quelques pouces de longueur peut être échauffé à une extrémité jusqu'à faire fondre le verre, sans que l'autre s'échauffe sensiblement. De la même manière, le fluide électrique se communique d'une extrémité d'une barre de fer à l'autre dans un temps si court, qu'il est impossible de le mesurer; tandis que ce n'est qu'après un temps très-considérable qu'un tube de verre, dont une extrémité se trouve en contact avec un corps électrisé, donne des marques d'électricité à l'extrémité opposée.

Les observations que je viens de rapporter, prouvent que plusieurs corps qui reçoivent & perdent difficilement leur degré de chaleur actuel, reçoivent & perdent aussi avec difficulté l'électricité. Afin de déterminer si cette loi est générale & ne souffre aucune exception, il falloit des expériences très-multipliées.

Pour pouvoir faire ces expériences & comparer les corps, relativement à leur propriété de conduire le fluide igné & la matière électrique, il étoit nécessaire d'avoir un instrument propre à mesurer les degrés dans lesquels les corps conduisent l'électricité. Cette connoissance est encore d'une très-grande utilité pour expliquer une infinité d'expériences électriques, & elle répand beaucoup de jour sur la théorie de l'électricité. Il

est étonnant que les Physiciens n'aient pas porté plus d'attention à cette recherche, qui, quoique très-importante, paroît avoir été entièrement négligée.

Supposons deux corps, l'un électrisé & l'autre non électrisé; que le dernier ait un degré d'électricité connu, & que le premier, en le touchant pendant un temps déterminé, le prive d'un degré d'électricité donné: cette privation d'une partie de son électricité détermine la facilité ou la difficulté avec laquelle le corps qui touche le corps électrisé transmet le fluide électrique. Outre la figure & le volume de ce corps, la durée du temps où ces deux corps restent en contact, influe sur la privation de l'électricité du corps électrisé; de manière que toutes les autres circonstances étant les mêmes, la propriété des corps de priver d'autres corps d'une partie de leur électricité, ou de conduire le fluide électrique, est en raison inverse du temps qu'il leur faut pour leur faire perdre un degré d'électricité égal.

J'ai fait faire un instrument, (Pl. I.), dont la construction se fonde sur les principes que je viens d'établir, au moyen duquel l'on mesure avec beaucoup d'exactitude la quantité d'électricité que perd un corps dans un temps donné, par l'attouchement d'un autre corps non électrisé. Cet instrument est composé d'une balance extrêmement mobile AB; aux extrémités des bras de cette balance sont attachées deux boules de laiton creuses, qui doivent être aussi légères qu'il est possible, afin qu'elles n'augmentent pas par leur poids le frottement de la balance. C F D est un demi-cercle divisé en degrés, attaché à la chape qui soutient l'axe de la balance, de manière que lorsque le fléau AB est horizontal, l'aiguille E F réponde à la ligne qui divise le demi-cercle C F D en deux parties égales. La chape est affermie à une capsule de laiton, qui est cimentée sur un tube de verre G G', fixé à la planche Q R S T. Ce tube doit avoir au moins 2 pieds de longueur.

U est une bouteille de Leyde. A la barre de métal Z Z', qui communique avec son enduit intérieur, sont fixées horizontalement trois autres branches de métal V Z, X Z & Z Y, aux extrémités V, Y & X desquelles sont attachées des boules de laiton creuses. La bouteille U est attachée à la planche Q R S T, de manière que, lorsque le fléau AB est horizontal, & par conséquent en équilibre, la boule B touche exactement la boule V, comme le représente la figure.

K N est un levier de métal, traversé en I d'un axe autour duquel il peut se mouvoir librement dans un plan vertical, qui doit coïncider avec celui dans lequel se trouvent la balance AB & la barre de métal V X. Le levier K N est soutenu par une colonne de bois I H, affermie à la planche Q R S T. A l'extrémité K, qui est recourbée à angle droit, est une vis à laquelle on peut attacher le corps L, sur lequel l'on veut faire des expériences pour déterminer le degré dans lequel il conduit l'électricité.

Ce corps doit avoir la figure d'un cylindre arrondi à son sommet, de manière qu'il forme un hémisphère. A l'extrémité N du levier est attaché un fil NO, qui a en O un petit crochet, auquel on peut suspendre la boule P. La colonne IH doit être assez éloignée de la bouteille U, pour que, lorsqu'on fait baisser l'extrémité N, le corps L, en montant, touche en un point la boule X. Le rapport du poids des bras du levier & de la boule P au corps L, de même que le rapport de la hauteur de la colonne IH à la longueur du fil NO, doit être tel que, lorsqu'on suspend la boule P par son crochet au crochet O, & qu'on la laisse tomber, le corps L touche en un point la boule X, & que dans le même moment la boule P, en tombant sur la planche QRST, se détache du fil NO. Le corps L retombera alors par son poids, en sorte qu'il touchera toujours la boule X pendant un temps égal & de très-peu de durée.

Pour faire usage de cet instrument, l'on fait communiquer par un fil d'archal la chape de la balance avec la branche de métal ZY, & l'on électrise la bouteille U, en attachant à la boule Y une chaîne qui reçoit l'électricité du globe. Les boules V & B devenant électriques, se repoussent; & l'angle que forme l'aiguille EF sur le demi-cercle CFD, détermine la force de la répulsion, & par conséquent le degré d'électricité. Je suppose qu'il soit de 20 degrés: l'on fait alors donner, de la manière que je l'ai décrit, le corps L contre la boule X. Ce corps absorbe une quantité de fluide électrique proportionnée à l'aptitude qu'il a à le recevoir & à le transmettre; la balance baisse en proportion de la quantité de fluide électrique qui a été absorbée, & cet abaissement est mesuré pour la diminution de l'angle que l'aiguille forme avec le demi-cercle. Supposons que cette diminution soit de 5 degrés; qu'on répète ensuite la même expérience, en substituant au corps L un autre corps de même figure, mais de différente nature: je suppose qu'on trouve que la diminution de l'angle, au lieu d'être de 5 degrés, soit de 8 degrés; dans ce cas, les degrés dans lesquels ces deux corps possèdent la propriété de conduire le fluide électrique, seroit dans la proportion de 5 à 8.

Le temps ne me permettant pas de détailler les expériences que j'ai faites avec l'instrument dont je viens de donner la description, je me contenterai de dire qu'elles prouvent toutes qu'il se trouve un rapport exact entre la propriété des corps de recevoir & de perdre la matière électrique & le fluide igné.



OBSERVATIONS

SUR LA DURANCE,

*Faites par ordre de l'Administration du Pays dans les mois de
Septembre & d'Octobre de l'année 1780 ;*

*Par M. BERNARD, Directeur-Adjoint de l'Observatoire de la Marine de
Marseille, de l'Académie de la même Ville, & de la Société d'Agriculture
d'Aix.*

CRÉER des terres stériles, en améliorer de foibles, y répandre, d'une manière régulière, les principes de la fécondité, en y ouvrant des canaux d'arrosage ; rendre à l'air une salubrité nécessaire ; soutenir & accroître la population, en anéantissant des marécages ; augmenter, en multipliant les prairies, les bestiaux, les engrais, & par conséquent l'abondance des denrées ; faciliter enfin le transport des biens qu'on feroit naître ; & lier, au moyen des eaux, des contrées éloignées : tels sont les principaux avantages qui résulteroient de l'exécution du projet de donner à la Durance un lit déterminé, & c'est ce qui a fourni le sujet d'un des premiers Prix de la Société d'Agriculture.

La somme promise aux concurrents ne paroissant pas suffisante pour exciter leur zèle, on prit la résolution de faire travailler par économie sur le sujet proposé, & j'eus l'honneur d'être chargé de rassembler les observations nécessaires pour le traiter convenablement.

Quoique mon voyage ait duré un mois & demi, & quoique j'aie resté pendant plus d'un mois sur les bords de la Durance, je suis éloigné de pouvoir donner toutes les instructions que la Société demandoit. En rendant compte de mon travail, je reconnois qu'il est extrêmement imparfait. Je dois dire pourtant, moins pour ma justification, que pour celle des personnes distinguées qui m'ont employé, que je ne pouvois, avec les foibles secours qui m'ont été accordés (1), remplir la tâche qui m'étoit imposée. Ainsi, j'attends de la justice du Public qu'il n'oubliera pas, en me jugeant, les bornes qui m'étoient prescrites, & la difficulté du sujet.

(1) MM. les Procureurs du Pays fixèrent à 600 livres la dépense que je devois faire.

Les moyens qu'on emploie pour contenir & diriger les rivières, diffèrent essentiellement, selon l'idée qu'on se forme des effets de la rapidité des eaux, de la nature du sol sur lequel elles coulent, & de l'origine des matières qu'elles charient. Il est donc de la plus grande importance d'étudier chacun de ces objets, & de connoître l'influence qu'ils ont sur la stabilité & la durée des ouvrages qu'on peut élever pour prévenir la dégradation des campagnes.

Je n'ai pas fait à beaucoup près autant d'observations que j'aurois désiré sur la vitesse de la Durance. Comme le principal courant ne se trouve pas toujours près de ses bords, & comme la rapidité est fort différente, selon que les eaux sont plus ou moins élevées, il auroit fallu à-la-tois que, dans le court espace de temps que j'ai mis à voyager, il y eût eu des crues considérables; que je me fusse trouvé dans des positions favorables pour mesurer la vitesse des eaux, & qu'on eût fait des observations correspondantes dans les points du cours de la rivière où je ne pouvois pas être.

Il y a une infinité de connoissances particulières qu'il faut rassembler, pour prendre une idée un peu juste de l'action d'une rivière dans tout son cours. Le temps & des secours multipliés dont j'aurois eu besoin me manquant, je me suis trouvé dans l'impuissance de pouvoir présenter un tableau exact de la rapidité & de l'action de la Durance dans ses divers états & dans les diverses contrées qu'elle traverse. J'ai fait pourtant le plus d'observations qu'il m'a été possible, sur-tout lorsque je prévoyois qu'elles pourroient fournir des conséquences utiles pour perfectionner la théorie des rivières.

Il étoit essentiel de connoître avec exactitude la nature des montagnes voisines de la Durance, & de déterminer l'origine des amas énormes de cailloux roulés qui se trouvent dans son lit & sur ses bords. Les observations qui concernoient ces objets étoient fondamentales, & d'autant plus intéressantes, que l'autorité des Physiciens & l'opinion publique avoient consacré de très-grandes erreurs. Comme je n'avois pas besoin, pour rassembler ces observations, de secours étrangers, j'y donnai toute mon attention : aussi je regarde cette partie de mon travail comme complète.

DESCRIPTION

Des bords de la Durance, depuis Sisteron jusqu'à son embouchure dans le Rhône.

Le sol de la Provence est singulièrement inégal. Les montagnes dont il est hérissé ne sont ordinairement séparées que par des vallées étroites. Les principales montagnes, au voisinage desquelles la Durance coule, sont

254 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;*

celles de Lure & du Leberon; elles sont l'une & l'autre formées par couches, & uniquement composées de pierres calcaires & de marnes.

A Sisteron, la Durance passe entre deux montagnes, qu'on peut regarder comme une dépendance de celle de Lure. Elles sont nues dans un certain espace, & elles sont remarquables, en ce que leurs lits sont presque perpendiculaires à l'horizon, & dans le même plan sur les deux bords. La rivière est fort resserrée en cet endroit; elle y coule sur un rocher calcaire, & sous une arche unique de 14 toises & demie de longueur, qui forme le dernier pont qu'on trouve sur son cours.

Il est extrêmement rare que la Durance soit contenue par des rochers calcaires ou par des bancs de marne, même lorsque le haut des montagnes, au pied desquelles elle coule, n'offre que ces espèces de pierres. Je commençai à observer cette rivière à une petite lieue de Sisteron. J'ai remarqué, en la suivant jusqu'à son embouchure, qu'elle couloit presque sans interruption entre des collines (1) formées de cailloux arrondis, & entassés les uns sur les autres. Il arrive souvent que ces cailloux sont sans liaison, mais d'autres fois ils sont unis par un ciment fort dur. Il y a de ces collines graveleuses qui sont adossées contre des montagnes calcaires, & on en voit aussi un très-grand nombre qui sont entièrement isolées.

Au-dessus de Sisteron, & sur la rive gauche de la Durance, les points les plus élevés où on trouve des cailloux roulés, ne sont pas, autant que j'ai pu l'estimer, à plus de 25 toises sur le niveau de la rivière: on y remarque quelques plaines assez étendues, où ces cailloux sont toujours apparents, ou du moins à peine recouverts d'une couche mince de terre labourable. Ces amas de cailloux sont dominés par une montagne escarpée, formée principalement de terres marnées: parmi les torrens qui descendent de cette montagne, il s'en trouve qui, ayant rencontré des bancs de cailloux sans liaison, s'y sont creusé des lits profonds. J'ai remarqué alors que les bancs de cailloux avoient d'autant moins d'épaisseur, qu'ils étoient plus élevés sur la montagne, & qu'ils étoient appuyés dans quelques endroits sur des couches de marne.

Au-dessus de Sisteron, on observe que les cailloux qui sont dans le lit de la Durance sont de même espèce que ceux qui composent les collines voisines; ils sont presque tous vitrifiables. Les quartz de différentes couleurs y abondent; les pierres calcaires sont en petit nombre: on y trouve

(1) Je ne doute pas qu'en remontant plus haut la Durance, je n'eusse encore trouvé sur les bords des collines organisées de la même manière. Lorsque M. Guettard, ou M. Faujas de Saint Fond publieront l'Histoire Naturelle du Dauphiné, on connoitra les lieux où la Durance commence à couler près de ces amas extraordinaires de pierres roulées.

des serpentines & des variolites. J'ai ramassé de ces dernières espèces de pierres au haut des collines, dans des tas de cailloux qu'on avoit formés pour rendre fertiles des champs où ils étoient auparavant dispersés.

La grosseur de ces cailloux varie singulièrement; pourtant les plus gros ont rarement plus d'un pied & demi de diamètre: quoiqu'ils ne soient pas disposés dans les collines d'une manière régulière relativement à leur masse, il est assez ordinaire que les plus gros se trouvent dans les lits les plus bas des collines: d'ailleurs, la seule différence, qu'il y ait entre les cailloux qui sont dans le lit de la rivière & ceux qui sont sur les hauteurs voisines, c'est que ceux-là sont parfaitement lissés, & que la surface de ceux-ci, par l'influence des éléments, est un peu irrégulière. Les cailloux calcaires sont ceux qui sont plus sensiblement dégradés.

La Durance, au-dessus de Sisteron, frappe dans quelques points de son cours sur la rive droite, contre des bancs de marne; mais elle est aussi contenue dans beaucoup d'endroits sur les deux bords par des rochers formés de cailloux roulés.

Le Buech entre dans la Durance au-dessus de Sisteron. Cette rivière est considérable & fort rapide. Comme elle ne roule guère que des pierres calcaires, j'ai jugé qu'elle ne rencontroit pas dans son cours des collines organisées comme celles que la Durance traverse.

Au-dessous de Sisteron, on observe des deux côtés de la Durance des cailloux roulés; ils se trouvent quelquefois à plus de 25 toises au dessus du niveau de la rivière. Si on cesse de les voir, ce n'est jamais que dans de petits espaces, & on découvre alors le rocher naturel de la montagne, qui est presque toujours marneux.

Les collines entre lesquelles la Durance coule depuis Sisteron jusqu'à Volonne, sont fort voisines. Comme les cailloux dont elles sont composées sont dans ces espaces presque toujours liés par un ciment fort dur, ils forment comme des murs de quai, qui contiennent les eaux de la rivière, & qui l'empêchent de prendre une plus grande largeur.

On observe souvent, sur des lits de cailloux roulés, des bancs de sable. Ceux qu'on trouve sur les collines de Château-Arnoux, présentent des objets bien extraordinaires: on y voit reposer de grosses masses arrondies de pierre calcaire bleue fort belle & fort dure. Ce sont ces blocs isolés qui ont fourni la pierre de taille, avec laquelle on a bâti le pont de Malijai, & d'autres ponts qui sont sur la route de Sisteron. Il est évident que ces blocs n'ont jamais appartenu aux montagnes voisines actuellement existantes, puisqu'elles ne présentent que des pierres geliffes.

En suivant la rive gauche de la Durance depuis Volonne jusqu'à Jougues, on voit sur tout cet espace, en s'élevant jusqu'à Moustiers, des collines entièrement formées de cailloux roulés & de sable. Leur organisation ne peut être mieux prononcée; elles ne renferment que rarement

des bancs de pierres différentes: aussi est-on réduit, dans la plupart des Villes & Villages qui s'y trouvent, à construire les édifices avec des cailloux ronds.

Il y a au haut de ces collines des plaines extrêmement étendues, & qui ne sont interrompues que par des ravins formés par les eaux pluviales. Ce qui est encore fort remarquable, c'est que le niveau de ces plaines est dans quelques endroits élevé de plus de 150 toises sur le lit de la Durance, & qu'il est aussi plus élevé sur le niveau de la mer d'environ 70 toises, que les collines de cailloux roulés que j'ai observées auprès de Sisteron. Je reviendrai sur ces observations, lorsqu'il s'agira de déterminer l'origine de ces amas de cailloux roulés.

Je suivis la rivière de Bleaune jusqu'à Mirabelet. J'observai qu'elle couloit entre des collines uniquement formées de cailloux roulés, & qui n'étoient guères moins élevées de 100 toises sur son niveau. On m'assura que ces collines ne se terminoient qu'à environ 3 lieues de distance de l'embouchure de la rivière. On voit sur les deux bords, des torrents dont le lit est fort large, & rempli de cailloux fournis par les collines voisines. Ces collines ne s'étendent guères du côté du nord à plus d'une lieue. Les torrents qui ont un cours plus long se distinguent aisément, parce qu'on trouve dans leur lit quelques pierres marneuses.

En examinant la nature des cailloux des collines de Malijai, des Mées, d'Oraison, de Valansolle, &c. j'ai observé assez généralement que la plupart de ceux qui forment les lits les plus bas des collines sont vitrifiables. Mais dans les parties un peu élevées, les cailloux calcaires sont sans comparaison plus nombreux. On trouve pourtant toujours à leur voisinage quelques quartz, des granits & des grès assez abondamment. Ces cailloux calcaires sont fort durs, & ils fournissent une des meilleures chaux qu'on puisse employer.

Depuis Château-Arnoux jusqu'à l'extrémité du bois de Negreouls, près de Mirabeau, on voit aussi presque toujours des cailloux roulés sur la rive droite de la Durance. Si les collines ainsi organisées sont quelquefois interrompues, c'est pour faire place à des bancs plus ou moins étendus de sable, qui est souvent durci, & qui forme alors du grès. Au reste, les collines de cailloux roulés se terminent à une petite distance de ce côté de la rivière. Les collines de sable s'en éloignent davantage, & on les voit très-souvent appuyées sur des bancs de marne, qui sont des expansions du sol naturel des montagnes de Lure & du Leheron.

On commence à observer une espèce de rocher bien extraordinaire au sommet des montagnes de Gunagobie & de Lurs. Comme il accompagne ensuite presque sans interruption les collines de sables & de cailloux, comme il est souvent mêlé & confondu avec elles, il peut servir à indiquer l'origine de ces cailloux, & à détruire quelques systèmes qu'on pourroit faire sur la formation des collines où on les voit rassemblés.

Il n'est personne qui n'ait pu observer, parmi les matières que la mer jette sur ses bords, des débris de coquilles arrondis & usés par le frottement. Les livres d'Histoire Naturelle font mention de plusieurs contrées extrêmement favorables à la multiplication des coquillages, & où les rivages de la mer ne présentent d'autre sable que celui qui peut être formé de la décomposition de ces êtres. Si on se représente un volume immense de ce sable coquillier, réuni par un ciment naturel, on aura l'idée la plus exacte des rochers dont je veux parler. Rien n'est pourtant si ordinaire que d'y rencontrer des corps marins d'une parfaite conservation. Il entre constamment du sable dans leur composition, & on y voit aussi quelquefois des cailloux arrondis de toute grandeur, & qui sont indifféremment quartzes, silicés, calcaires.

Ces rochers forment souvent, sans interruption, des collines étendues. On remarque presque toujours qu'ils sont disposés par couches parallèles. Ils présentent plusieurs variétés. Lorsqu'ils sont principalement formés de débris fort petits de coquilles, on les taille comme le tuf; ils sont alors assez tendres dans la carrière: mais ils durcissent à l'air, & ils résistent parfaitement aux injures du temps.

Lorsqu'ils renferment beaucoup de coquilles entières, ils sont alors moins durs, & ils sont sujets à se décomposer; lorsqu'enfin il y a du cailloutage mêlé avec les coquilles, ils forment une masse fort dure, qu'on ne peut pas tailler facilement.

Au reste, il y a peu de collines formées de pierre coquillière qui ne renferment à-la-fois des bancs de toutes les variétés que je viens d'indiquer. Il est aussi fort ordinaire de voir des lits de pierre coquillière sur des couches de sable & de cailloux roulés, & réciproquement.

Je me réserve de parler avec quelque étendue des curiosités naturelles que présentent les collines formées de pierres coquillières. Je me borne à présent à annoncer qu'on y trouve principalement des huîtres, des ourfins, des madrépores, des comes, des cœurs & des vis.

Le terroir de Lurs n'offre que du sable, des cailloux roulés & de la pierre coquillière. Le sable est ordinairement appuyé sur de la marne. De Lurs à Pierrerue, les terres sont sablonneuses: on observe du grès qui se décompose aisément, & les collines présentent des bancs de pierre coquillière. De Pierrerue à Forcalquier, le terrain est toujours sablonneux, & il est souvent appuyé sur de la marne. Les collines voisines de Forcalquier sont couronnées de pierre coquillière.

A Mane, le terrain est encore sablonneux dans une grande étendue: on y trouve de la pierre coquillière dans plusieurs endroits, & il y en a même une belle carrière qui fournit aux contrées voisines.

Il y a au nord de Mane des montagnes calcaires avec des lits marneux. On voit dans ces rochers une quantité immense de buccins & de limaçons plats. Les coquilles ne subsistent plus: on ne remarque que leur

noyau. Je ne fais mention de cette espèce de pierre, que parce qu'elle se trouve souvent au voisinage des autres rochers coquilliers.

Le Leberon est une montagne à couche; ses lits sont entièrement distincts; ils sont ou calcaires, ou marneux, ou séléniteux: il renferme beaucoup de bancs de houille (1): il se termine, du côté de l'est, vers Volx. On voit ainsi qu'il est environné de collines, qui n'ont pas été formées de ses débris.

A Manosque, tout ce qui n'appartient pas au Leberon ne présente que des pierres coquillières, des sables & des cailloux roulés. De Manosque aux Jourdans, on trouve souvent la pierre coquillière, des bancs de grès, de la roche marneuse & des côteaux de cailloux roulés. Les mêmes objets se présentent à Grand-Bois: on y remarque de plus des masses épaisses de sable argilleux rougeâtre, dans lesquelles les eaux pluviales ont formé des ravins profonds, jusqu'à ce qu'elles aient rencontré les bancs de cailloux roulés. Les sables légers sont abondants à la Tour-d'Aigues, ainsi que la pierre coquillière & les graviers de la Tour-d'Aigues. A Pertuis, le sable est la terre ordinaire: on en voit des bancs qui renferment une quantité infinie de débris de coquilles. En suivant le torrent qui vient à Pertuis, on remarque que les sables reposent souvent sur de la marne bleue.

La Durance, après avoir serpenté dans des plaines étendues depuis les Mées, se rétrécit vers Mirabeau, & elle est contenue alors entre des montagnes peu éloignées. Sur la rive droite, on ne voit, dans un espace d'environ deux lieues, que des rochers calcaires qui finissent vers la partie du terroir de Pertuis, où sont établies les digues qui défendent le territoire de cette Ville: mais dès que ces rochers ont disparu, il leur succède des collines de cailloux roulés qui s'étendent dans tout le terroir. Il y en a un banc très-considérable, qui est presque entièrement composé de pierres vitrifiables; d'ailleurs le territoire de Pertuis fournit de belles carrières de pierre coquillière, des roches de pierre blanche pleine de noyaux de buccins & de limaçons plats, & des bancs de sable & de grès. Les remparts de la Ville sont appuyés, du côté du nord, sur un rocher de cette dernière espèce, mais qui est mauvais & seulement remarquable, en ce qu'il contient beaucoup de coquillages marins décomposés, & qui se réduisent, lorsqu'on les touche, en une poussière blanche extrêmement fine.

Les bancs de pierre coquillière, de sable & de cailloux roulés ne sont pas bornés du côté du nord & du nord-ouest par le territoire de Pertuis: on les suit encore dans les Villages voisins qui sont dans les directions que je viens de marquer. Le Leberon est alors assez éloigné.

(1) Voyez, mon Mémoire sur les Mines de Houille qui sont en Provence.

En parcourant successivement les terroirs de Villelaure, de Cadenet & de Lauris, on voit la continuation des cailloux roulés, des sables & des roches coquillières.

De Lauris à Merindol, le Leberon se rapproche beaucoup de la Durance. Dans plusieurs endroits, de petites pierres calcaires détachées de la montagne par les eaux pluviales, couvrent l'ancien sol; mais on ne laisse pas de voir de temps en temps des bancs de cailloux roulés avec des masses de roche coquillière.

A Merindol, la Durance frappe au-dessous du Village dans une assez grande étendue contre un rocher de pierre calcaire fort dure; mais au-dessus de ce banc de rocher, qui est élevé dans quelques endroits d'environ 10 toises sur le lit de la Durance, il y a une plaine inculte couverte de cailloux roulés, presque tous vitrifiables, avec quelques gros bancs de pierre coquillière.

En allant du côté de Cavaillon, on voit une petite plaine formée de petites pierres descendues du Leberon. Ces petites pierres reposent sur des cailloux roulés qui paroissent dans le lit des ravins, & dans les lieux où on a fait des tranchées un peu profondes. A un quart de lieue de Merindol, on ne voit plus de colline auprès du Leberon. Cette montagne reste alors isolée; elle a l'aspect le plus désagréable; elle est presque entièrement nue. Les rochers dont elle est formée sont fort durs, & disposés sur une pente rapide.

Il nous reste à décrire la rive gauche de la Durance, depuis Jouques. La pierre coquillière y est fort commune, ainsi qu'à Peyrole. Ce dernier Village est bâti sur un rocher de cette espèce, & on en trouve de très-belles carrières à une petite demi-lieue vers le sud-est. En allant les visiter, je remarquai beaucoup de cailloux roulés quartzeux sur les côteaux voisins.

De Peyrole à Meyrargues, on n'observe que des cailloux roulés dans la plaine. On les a trouvés dans plusieurs endroits liés par un ciment fort dur. Les collines les plus voisines n'offrent que des grès, des pierres coquillières & des cailloux arrondis.

Les côteaux du terroir de Meyrargues, qui sont vers la Durance, ne renferment guères que des cailloux roulés. Cette rivière vient battre quelquefois contre des rochers formés de ces cailloux réunis, & qui se trouvent dans la plaine.

Les côteaux de Fons-Colombe ressemblent à ceux de Meyrargues. Vers Janson, il y a des montagnes calcaires qui ne se terminent qu'à la Durance. De la Roque à Malemort, il y a beaucoup de cailloux roulés. Ce dernier Village est bâti sur une colline où on trouve des sables, de la pierre calcaire & de la roche coquillière. Dans toute la plaine qui s'étend vers le bois de Taillade, on trouve à une petite profondeur des cailloux roulés; la pierre coquillière y est abondante. On m'a dit que c'étoit de-là

qu'on avoit tiré celle qu'on a employée à la prise d'eau du canal Boisselin, & à d'autres ouvrages sur le même canal.

La plaine de Senas, qui joint celle de Malemort, & qui s'étend jusqu'au pied des montagnes d'Allein, de Lamanon, d'Aiguières & d'Orgon, n'est presque composée que de pierres roulées. A mesure que le sol est plus élevé sur le niveau de la Durance, la terre labourable a moins de profondeur, & les cailloux sont plus apparens. On trouve dans le terroir de Senas, du côté où le sol est plus élevé sur le lit de la rivière, des rochers étendus de pierre coquillière qui ont fourni les blocs qu'on a employés à la construction des digues.

Le canal de Crapone passe entre deux montagnes assez voisines à Lamanon. Celle qui se trouve à l'est du canal est calcaire, & elle ne montre des rochers différens qu'auprès de Salon, où la pierre coquillière est extrêmement abondante.

La montagne de Lamanon est formée de grandes masses de grès & de pierre coquillière. Ces deux espèces de roches sont souvent mêlées & confondues. La montagne s'étend vers Aiguières, & elle passe au nord de ce Village.

On fait que la Crau commence à Salon & à Aiguières; mais cette plaine tient aux bancs de cailloux roulés de Senas. Si, en suivant le chemin de Salon, on les voit disparaître, ce n'est pas qu'il ne s'en trouve à une certaine profondeur. Les lits de ces espèces de pierres sont d'autant plus éloignés de la surface de la terre, qu'on s'approche davantage de la montagne calcaire, dont les déblais se sont étendus dans la plaine, & ont couvert les pierres roulées qui formoient l'ancien sol.

A Orgon, les montagnes sont calcaires, élevées & nues. A leur base & sous les maisons, on trouve une pierre blanche coquillière d'un grain fin, & qu'on polit facilement.

En allant d'Orgon à Bonpas, on marche pendant quelque temps sur des éboulements des montagnes calcaires voisines. On observe pourtant bientôt des cailloux roulés. La terre labourable qui couvre ces espèces de pierres n'acquiert de l'épaisseur qu'à mesure qu'on s'approche de la Durance, & qu'on traverse les lieux fertilisés par le canal de Crapone.

J'ai parcouru la colline sur laquelle est bâtie la Chartreuse de Bonpas. A la partie inférieure vers l'est, on voit des bancs de marne; vers le couchant, c'est du grès un peu micacé. On trouve épars çà & là des cailloux roulés, quartzeux. En s'élevant, on continue de voir des cailloux de même espèce, le grès devient moins commun: on observe quelques bancs de marne bleue sablonneuse & micacée: on remarque des carrières de pierre coquillière, où l'on distingue des lits de sable. En montant encore plus haut, on voit une autre carrière de pierre coquillière, plus blanche, plus dure & moins sablonneuse que celle qui est plus voisine de Bonpas.

Les collines de Noves, quoique fort voisines de Bonpas, ne présentent

pas la même espèce de pierre ; elles sont calcaires : on voit pourtant à leur sommet des cailloux roulés.

On trouve sur la route de Naves à Saint-Andiol un banc fort étendu & presque superficiel d'un tuf argillo calcaire formé évidemment dans des eaux stagnantes , & qui repose sur la pierre coquillière.

En allant d'Orgeon à Saint-Remy , on laisse sur la gauche une chaîne de montagnes calcaires , qui vont se terminer dans le territoire de Tarascon. Le sol de la plaine est , dans une assez grande étendue , couvert de leurs déblais. On ne laisse pas pourtant de découvrir , d'intervalle en intervalle , des cailloux roulés. On m'a assuré qu'en creusant à une profondeur suffisante , on en trouvoit constamment.

Ce qui prouve d'ailleurs que l'organisation du terrain ne change point , c'est qu'on trouve au pied des montagnes de Saint-Remy du grès & de la pierre coquillière. A l'extrémité de ces mêmes montagnes , dans le territoire de Tarascon , on trouve beaucoup de cailloux roulés ; & ces amas de gravier ont donné lieu de croire à beaucoup de gens du pays , que la Durance les avoit déposés dans ces lieux dans des temps reculés.

En allant de Tarascon à Barbantane , on trouve , à une lieue environ , des montagnes calcaires : on les traverse ensuite , sans qu'elles présentent rien de remarquable. En arrivant dans la plaine qui est au sud de Barbantane , & où il y a un étang , on observe la roche coquillière. On la perd dans un petit espace ; mais on la retrouve au nord de la colline sur laquelle le Village est bâti , & on la suit sur plusieurs collines qui s'étendent vers l'est.

La pierre coquillière de Barbantane est remarquable par la grande quantité de madrépores & d'ourilins qu'elle renferme. Les mêmes collines où elle se trouve , offrent différentes carrières de grès , & on remarque que le terrain qui la couronne , quoiqu'élevé de plus de 50 toises sur le niveau de la Durance , est , dans une grande étendue , entièrement composé de cailloux roulés : on y distingue des grès , des quartz blancs & jaunes ; mais les pierres les plus communes sont d'une espèce de roche quartzeuse , & entièrement semblables à celles de Bonpas , de Malemort , de la Crau , &c.

Tout le Village de Barbantane est pavé avec des cailloux roulés , qu'on a pris sur le sommet de la montagne. Ce qui est très-singulier , c'est qu'on ne trouve plus de ces cailloux dans le reste du territoire , non-seulement dans des terrains moins élevés , mais pas même dans la plaine.

La plaine de Barbantane est très-belle & très-fertile ; le terrain y est limoneux & fort profond. On m'assura qu'on pouvoit y creuser des puits & avoir de l'eau abondamment , sans rencontrer du gravier , pourvu qu'on ne fouillât pas trop près de la Durance. C'est-là que cette rivière se perd dans le Rhône. Son lit n'est pas à beaucoup près aussi large , près de son embouchure , que dans les parties supérieures de son cours. Lorsque je

l'observai, le canal qu'elle occupoit au-dessous de la dernière Ile qu'elle forme, n'avoit guère plus de 30 toises de largeur: elle est sans doute alors fort profonde. La violence du vent m'empêcha de mesurer sa vitesse. Ses bords sont fort élevés; ils ont quelquefois plus de 15 pans avant qu'on trouve le gravier, & il est rare qu'ils aient moins d'une toise.

Il y a au-dessous du confluent un gros banc de cailloux roulés, beaucoup plus petits généralement que ceux que j'avois observés dans la Durance, jusqu'à Bonpas. Il s'en trouvoit de calcaires, mais en petit nombre: on y voyoit des quartz, des grès, & sur-tout beaucoup de granits.

La Durance coule sur le gravier jusqu'à son embouchure. Mais en remontant cette rivière depuis l'endroit où elle se confond avec le Rhône dans un espace de 5 à 600 toises, j'ai observé que les cailloux sur lesquels elle coule alors, sont extrêmement différents de ceux qu'elle montre supérieurement dans presque toute l'étendue de son lit. On peut à peine compter sur une toise carrée cinq à six cailloux de la grosseur d'un œuf: on en voit ensuite de la grosseur d'une noix, d'une amande, & ceux qui forment sans comparaison le plus grand nombre ont les plus petites dimensions. Cette observation prouve que la Durance, malgré sa rapidité, ne charrie pas beaucoup de cailloux; autrement on en verroit à son embouchure de même grosseur que ceux qu'on observe dans les parties plus élevées de son lit.

En descendant le Rhône depuis Barbantane, on observe rarement des graviers sur ses bords. On en trouve pourtant beaucoup à Tarascon, & ils sont en général beaucoup plus gros que ceux qu'on voit au voisinage de l'embouchure de la Durance. Plusieurs Capitaines de navires m'ont assuré qu'à une lieue & demie de Tarascon, le Rhône couloit sur du sable, & qu'à mesure qu'on s'éloignoit de la chaussée, le fond étoit formé de graviers toujours plus petits, jusqu'à l'endroit où ils disparaissent entièrement.

La Ville d'Arles est bâtie sur un rocher de pierre calcaire, qui s'étend vers l'est dans l'espace de quelques centaines de toises: on y voit des carrières assez belles. La colline la plus voisine d'Arles est celle de Montmajour. Ce n'est proprement qu'une grande masse de pierre coquillière fort dure. Les rochers qui s'élèvent sur les étangs à l'est & au nord-est de Montmajour, sont aussi formés de pierre coquillière, & ils vont se confondre avec les bancs de même espèce qui sont à Fontvieille.

La Crau commence à un quart de lieue d'Arles vers l'est. Les terres labourables sont alors profondes, & les cailloux se trouvent assez bas; mais insensiblement ils deviennent plus apparents, & il arrive enfin qu'on ne voit rien autre dans les champs.

Il y a une variété singulière dans la grosseur de ces cailloux, mais il m'a paru qu'ils étoient en général plus gros, à mesure qu'on s'éloignoit d'Arles. Au-delà de Saint-Martin de Crau, on a été obligé d'enlever du

chemin ceux qui avoient des dimensions trop grandes. Le diamètre des cailloux qui paroissent former le plus grand nombre, est d'environ 6 pouces; mais il s'en trouve qui ont jusqu'à 1 pied & demi. Il y a parmi ces cailloux des pierres calcaires, des grès, des variolites, des serpentines, des quartz, des granits; mais l'espèce qui est sans comparaison la plus abondante, est une pierre de roche quartzenue fort dure, d'un blanc sale; sa couleur extérieure est rougeâtre communément.

La plaine de la Crau est environnée, du côté du nord, de rochers de pierre coquillière. On en trouve à Fontvieille, aux Baux, à Aureilles, à Mouriers, à Aiguillères. On fait la même observation du côté de l'est. La pierre coquillière est commune à Salon, à Pelissane, à Lançon, à Calissane, à Grans, à Istres: mais que dis-je? la Crau en renferme prodigieusement. J'en ai vu sur le chemin avant d'arriver à Saint-Martin de Crau. On m'a assuré que dans beaucoup de quartiers, elle existoit à trois ou quatre pieds de profondeur, & qu'elle étoit connue sous le nom de tuf. Enfin, j'ai vu un Particulier qui avoit demeuré long-temps dans une ferme située au milieu de la Crau, & qui me parloit avec étonnement de la quantité prodigieuse de coquilles qu'il avoit vues dans des rochers tendres.

Je joindrai encore ici quelques observations intéressantes. On trouve des amas de cailloux roulés & des bancs de pierre coquillière au-delà du Rhône. On m'a dit qu'à Saint-Gilles on ne bâtissoit qu'avec des cailloux ronds. La pierre coquillière que le terroir de Beaucaire fournit, ne diffère de celle de Fontvieille que par la couleur.

La rive gauche du Rhône au-dessus d'Avignon, offre des plaines immenses de cailloux roulés. Il y a très-grande apparence qu'ils ont la même origine que ceux qui sont au voisinage de la Durance, & je ne doute pas qu'on ne parvienne, en faisant des observations suivies, à s'assurer que ces bancs de cailloux sont réellement continus.

On laisse, en allant de Salon à Aix, la pierre coquillière à Pelissane. On trouve ensuite des montagnes calcaires: mais en approchant de Saint-Canat, près du Château de M. Demons, on voit un grand nombre de collines formées de cailloux roulés, qui sont presque tous calcaires. A la Pile, même terroir, on retrouve la pierre coquillière, & on la suit jusqu'à Rognes.

Près d'Aix, sur le chemin d'Avignon, en coupant des collines, on a trouvé des bancs de cailloux roulés. Au-delà de cette Ville, sur le chemin de Marseille, on observe aussi un très-grand nombre de collines qui en sont formées, & qui offrent aussi des bancs de grès. Les mêmes objets se présenteront, si, en s'élevant vers le nord, en passant par le terroir de Venelles, on s'approche de la Durance.

Lorsqu'on est au sommet des plus hautes montagnes des Mées, où on voit des terres profondes, on ne soupçonneroit pas qu'elles reposent sur

des masses énormes de cailloux roulés. On n'en est convaincu, que lorsqu'on a observé les magnifiques bancs de Poudingue, au pied desquels la Ville est bâtie.

Comme les collines voisines d'Aix sont couvertes de terres profondes, elles n'ont pas une organisation aussi décidée qu'un grand nombre de celles qui sont près de la Durance : mais le Naturaliste, en reconnoissant les mêmes espèces de pierres qu'il avoit trouvées sur les bords de cette rivière, ne peut guères douter qu'elles n'aient toutes une origine commune. Ce qui achève de le convaincre, c'est la continuité & la réunion des mêmes matières qu'il avoit constamment observées ailleurs. En effet, le territoire d'Aix vers Saint-Marc offre la pierre coquillière dont la Ville est bâtie, & qui ne diffère en aucune manière de celle de Peyroles, &c. D'ailleurs on a découvert en une infinité d'endroits des amas d'huîtres & des débris d'autres corps marins sur des lits de cailloux roulés ou confondus avec eux.

On emploie beaucoup à Marseillè la pierre coquillière du Cap-Couronne. M. Grosson, mon Confrère à l'Académie de Marseille, a observé au voisinage de ces carrières des bancs étendus de cailloux roulés. Je suis persuadé que les bancs de pierre coquillière du Cap-Couronne sont une suite de ceux qui occupent un si grand nombre de collines à l'est de la Crau. J'espère m'assurer bientôt de la vérité de cette idée, en observant ces contrées.

Quoique j'aie décrit le plus succinctement qu'il m'a été possible les environs de la Durance, on trouvera d'abord que plusieurs des observations que je rapporte sont étrangères à l'objet que je devois avoir uniquement en vue : mais j'espère qu'on pensera autrement, lorsqu'on aura vu l'usage que j'en fais, pour la solution des diverses questions relatives à la Durance.

La fin au Cahier prochain.

REMARQUES

SUR LE SPATH-FLUOR;

*Traduit du Suédois de M. SCHEELË (1), par Madame P***. de Dijon.*

S. I^{er}. JE présentai en 1771 à la Société Royale quelques expériences que j'avois faites sur le spath-fluor, qui furent insérées dans les Mémoires

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1780.

de la même année, & par lesquelles je prouvois que les parties constituantes de cette espèce de pierre étoient la chaux, & un acide particulier, que j'appellai acide fluorique. Environ deux ans après, M. Boullanger chercha à établir, dans un petit Traité (1), que cet acide n'étoit autre chose que l'acide muriatique, qui étoit exactement combiné avec quelque substance terreuse. Quelque temps encore après parurent les expériences de M. Monner sur le même minéral (2). Il soutint que l'acide que j'avois retiré du spath-fluor n'étoit autre que l'acide vitriolique, qui étoit volatilisé par le moyen d'une combinaison extraordinaire avec le spath-fluor.

§. II. Nous avons donc ici maintenant trois opinions différentes sur cet acide, & il y a lieu de croire que ceux qui aiment la vérité dans les Sciences naturelles, désireront savoir quelle est celle de ces opinions à laquelle ils doivent se tenir. Loin de chercher à soutenir avec opiniâtreté ce que j'ai une fois publié, je vais examiner en peu de mots les principes sur lesquels ces deux Chymistes établissent leurs systèmes.

§. III. M. Boullanger appuie sa doctrine sur ce que l'acide fluorique précipite aussi bien les dissolutions d'argent que celles de mercure; que les premières donnent du muriate d'argent ou lune cornée, & que si on fait sublimer demi-once de précipité de mercure, on obtient du muriate mercuriel doux. Il est vrai que l'acide fluorique précipite l'argent & le mercure. J'en ai fait mention dans mon Mémoire sur le spath-fluor; mais le précipité que l'on obtient est en très petite quantité (parce que le spath-fluor, ainsi que tous les minéraux formés de la chaux, portent toujours avec eux un peu de sel commun), & ce qui reste de l'acide en plus grande quantité ne précipite pas ces mêmes dissolutions, ce qui devoit cependant arriver, si l'opinion de M. Boullanger étoit fondée. Il falloit aussi qu'il eût employé une très-grande quantité d'acide fluorique pour obtenir autant de précipité; car d'une partie que m'ont donné 2 onces de spath-fluor très-pur, je n'ai retiré que demi-drachme de muriate d'argent: mais je montrerai comment on peut séparer de l'acide fluorique cette petite partie étrangère d'acide muriatique. Que l'on prenne de l'argent précipité de sa dissolution nitreuse par la potasse; que l'on édulcore ce précipité, & que l'on verse ensuite dessus de l'acide fluorique, jusqu'à ce qu'il surnage: alors on filtre la liqueur; on verse de cette dissolution d'argent dans l'acide fluorique, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien; on filtre par le papier, & on distille dans la cornue jusqu'à siccité. L'eau s'élève d'abord dans le récipient: vient ensuite l'acide fluorique qui en-

(2) Expériences & Observations sur le spath vitreux ou fluor-spathique, par M. Boullanger, 1773.

(1) Journal de Physique, tome X, page 106.

duit la cornue, le réciplent & la surface de l'eau d'une croûte épaisse de quartz. Cet acide ainsi rectifié ne peut ni précipiter la dissolution d'argent, ni donner les moindres traces d'acide muriatique. Si l'opinion de M. Boullanger étoit fondée, cet acide ainsi purifié devroit encore précipiter la dissolution d'argent, puisqu'il croit que s'il pouvoit être séparé de la substance terreuse, il ne seroit autre chose que de l'acide muriatique pur (1). Nous savons maintenant que cette substance terreuse (2) est une poussière quartzreuse. Si M. Boullanger peut, avec cette substance, ou toute autre matière quartzreuse, & de l'acide muriatique, faire de l'acide fluorique, alors j'embrasserai tout de suite son système, mais non auparavant. Si cela étoit, pourquoi l'acide fluorique, mêlé avec l'acide nitreux, ne dissout-il pas l'or? Pourquoi n'obtient-on pas de muriate mercuriel corrosif, quand on distille le spath-fluor avec le vitriol de mercure? Pourquoi ne se forme-t-il pas de muriate de plomb, quand on verse cet acide dans une dissolution de nitre de plomb? &c. &c. Tout cela ne devroit-il pas arriver, si l'acide fluorique pur contenoit de l'acide muriatique?

Je veux bien croire que M. Boullanger n'a pu dégager l'acide du spath-fluor, par l'acide nitreux & l'acide muriatique très concentrés: mais s'il eût employé des acides un peu moins concentrés, ou délayés comme le sont ordinairement les acides nitreux & muriatique, le spath-fluor eût été très-certainement aussi bien décomposé pour lui, qu'il l'a été pour moi; car comme ces acides n'attirent pas aussi puissamment la chaux que l'acide vitriolique, on doit y ajouter un peu d'eau; & de cette manière, le spath-fluor est décomposé, en vertu d'une double affinité.

§. IV. Je viens présentement à M. Monnet, qui soutient, contre mes expériences & celles de M. Boullanger, que le spath-fluor ne contient ni acide, ni chaux, mais que cette espèce de pierre, en se combinant avec suffisante quantité d'acide vitriolique, devient volatile, ce qui donne alors ce qu'on appelle acide fluorique; que le résidu trouvé dans la cornue, ou le sel cristallisé que M. Boullanger & moi avons appelé sélénite, n'est rien moins que de la sélénite, & que ce sel, de même que la partie qui se sublime, exige seulement plus d'acide vitriolique pour être trans-

(1) Expériences & Observations, &c., par M. Boullanger, page 19. Nous voyons même qu'on peut ramener l'acide spathique à l'esprit de sel pur, Et qu'il n'est que l'acide du sel combiné avec une substance terreuse, dont il est très-difficile de le dégager; & page 31, après avoir démontré la présence de l'acide muriatique dans l'acide fluorique, il ajoute: Ne résulte-t-il pas de ces expériences, que l'acide spathique n'est au fond qu'un esprit de sel, qui, à notre avis, ne diffère de l'esprit de sel ordinaire Et pur, que parce qu'il est combiné avec une matière que je regarde comme terreuse.

(2) On verra, dans le second volume des Opuscules de M. Bergmann, que M. Meyer a prouvé, depuis peu, que cette poussière n'étoit autre chose qu'une portion de verre que l'acide enlevait à la surface des vaisseaux. Note du Traducteur.

formé en acide fluorique. C'est ainsi que raisonne M. Monnet. Nous avons donc une nouvelle substance terreuse, qui a été jusqu'ici inconnue aux Chymistes, & qui, si je ne me trompe, pourra l'être encore longtemps. Ce doit être une espèce de terre bien admirable, que celle qui étant fixe par elle-même, peut néanmoins volatiliser l'acide vitriolique sans le secours du feu, & qui, unie avec lui, donne un air qui demeure élastique, même après le refroidissement ! Mais si je peux prouver, comme je le crois, que l'acide fluorique ne contient pas un atôme d'acide vitriolique ; que tout l'acide vitriolique que j'ai employé dans ces distillations, se retrouve encore dans la cornue ; que là il s'unit avec la base du spath fluor, & que cette base est de la chaux, la théorie de M. Monnet tombe nécessairement.

S. V. Sur 1 once de spath-fluor très pur, & pulvérisé très fin, on versa 3 onces, pesées exactement, d'acide vitriolique concentré : on distilla ce mélange au bain de sable, & on mit dans le récipient 12 onces d'eau distillée : on pesa ensuite très exactement 3 onces du même acide vitriolique, que l'on délaya avec 24 onces d'eau : on y versa de la dissolution de potasse, dont on avoit également déterminé le poids auparavant, jusqu'à ce qu'on eût atteint bien juste le point de saturation, & on pesa ce qui restoit de la lessive de potasse. Quand la distillation fut finie, après avoir été continuée pendant huit heures à une telle chaleur qu'il ne pût s'élever de l'acide vitriolique, on brisa la cornue avec précaution : on en tira la masse, que l'on broya dans un mortier de verre ; & après y avoir mêlé 24 onces d'eau, on jeta le tout dans une cucurbite. Lorsque le mélange eut bouilli pendant quelques minutes, on y ajoura exactement la même quantité de potasse qui avoit saturé les 3 onces d'acide vitriolique. Quand la liqueur eut encore bouilli quelques minutes, on essaya enfin la dissolution, & on trouva qu'elle étoit complètement neutralisée ; car il n'y avoit excès ni d'acide, ni d'alkali, mais seulement du vitriol de potasse, & pas une goutte d'acide vitriolique surabondant.

On retira ensuite tout le sel par l'eau chaude, & on fit sécher la chaux, qui pesa alors 9 drachmes $\frac{1}{2}$: on fit dissoudre 2 drachmes de cette chaux dans l'acide muriatique délayé ; il resta quelque chose qui ne voulut pas se dissoudre, qui me parut être du spath fluor non décomposé, & qui, après avoir été séché, pesa 9 grains. On versa dans une partie de cette dissolution de l'acide saccharin, qui précipita bientôt du saccharate calcaire : on mit dans une autre partie de l'acide vitriolique, ce qui produisit sur-le champ de petits cristaux, qui étoient du vitriol calcaire : & une troisième partie de la dissolution évaporée à siccité, donna un sel déliquescent. La dernière partie de calce méphitisée ayant été mise dans un creuset couvert & calciné à un feu violent, il en résulta précisément une chaux vive, qui donna l'eau de chaux, & qui s'unit au soufre pendant la digestion. Je crois qu'il n'est pas nécessaire d'apporter d'autres preuves.

que la base du spath-fluor est une vraie chaux. Comme j'ai déjà démontré que toute la quantité d'acide vitriolique étoit retenue par cette chaux, il seroit encore absolument inutile de rapporter toutes les expériences que j'ai faites pour examiner si l'acide du spath-fluor contenoit réellement de l'acide vitriolique. J'en placerai seulement ici quelques-unes, pour achever de détruire le système de M. Monnet.

1°. L'acide fluorique pur ne précipite pas les dissolutions de terre barotique.

2°. Il ne précipite pas non plus la dissolution nitreuse de plomb.

3°. Cet acide, saturé de potasse, évaporé à siccité, mêlé avec de la poussière de charbon, & poussé à la fusion, ne donne point de soie de soufre, sans compter que plusieurs acides sont en état de dégager celui du spath-fluor. M. Monnet pourroit-il encore insister, en soutenant que le spath-fluor a la propriété d'être volatilisé par tous les acides, même par les acides fixes du phosphore & de l'arsenic? Mais il n'est pas possible qu'un bon Chymiste accorde que la croûte sublimée au col de la cornue & dans le récipient, de même que la masse séléniteuse restée dans la cornue & distillée de nouveau avec l'acide vitriolique, aient été absolument & en entier transformées en acide fluorique.

§. VI. Pour mieux prouver que le spath-fluor ne contient point de chaux, M. Monnet rapporte l'expérience suivante: Il fond ensemble parties égales d'alkali & de spath fluor, & voit que par là cette pierre n'éprouve que peu ou point de changement, parce qu'après qu'il a enlevé, par la lixiviation, la partie alkaline, il a dissous dans l'acide nitreux le spath-fluor resté sur le filtre; & qu'ayant versé de l'acide vitriolique dans cette dissolution, il n'en résulta aucun précipité; d'où il conclut que le spath fluor ne tient point de chaux. Je soutiens au contraire que toute dissolution de spath-fluor donne de la sélénite, quand on y ajoute de l'acide vitriolique. Pour que l'on pût défendre l'expérience de M. Monnet, il faudroit qu'il eût délayé sa dissolution dans une plus grande quantité d'eau. Mais pourquoi ne prend-il d'alkali qu'une quantité égale à celle du spath-fluor, tandis que j'indique dans mon Mémoire quatre parties d'alkali contre une de spath-fluor? J'y ai aussi annoncé que, lorsqu'on fondoit le spath-fluor avec l'alkali caustique, il n'éprouvoit aucune altération. M. Monnet ne peut pas douter que, quand l'alkali est exposé à un feu violent, sans pouvoir fondre, il devient caustique; & voilà précisément ce qui arrive dans l'expérience de M. Monnet. Le spath fluor se comporte d'une manière bien différente avec quatre parties d'alkali ordinaire, car il est décomposé par une double affinité, & il reste de la chaux sur le filtre.

M. Monnet croit encore que le spath-fluor peut être précipité par l'alkali prussique, parce qu'il en a obtenu une bien plus grande quantité de bleu de Prusse que n'en pouvoit donner le peu de fer qui se trouve dans

le spath-fluor. Nous aurions donc maintenant une connoissance plus parfaite de la nature particulière du spath-fluor ; savoir qu'il est une nouvelle espèce de terre métallique , puisqu'on fait qu'il n'y a que les terres métalliques qui donnent un précipité avec l'alkali prussique. Quand un Chymiste parle de la lessive préparée avec le sang , ou de l'alkali prussique , cela doit toujours s'entendre de la lessive dans laquelle il n'y a point d'alkali surabondant , & qui est parfaitement neutralisé : mais il y a grande apparence que celle que M. Monnet a employée , n'étoit pas saturée ; car je puis assurer que l'alkali prussique ne précipite pas le spath-fluor.

Enfin , M. Monnet soutient , contre tous ceux qui ont distillé l'acide-fluorique , qu'il n'a point vu que le verre en fût attaqué. Tous ceux qui ont conservé quelque peu de cet acide dans un flacon , peuvent donner des preuves évidentes de la fausseté de son opinion. Ainsi , je crois avoir démontré que l'acide fluorique est réellement un acide minéral particulier.

OBSERVATIONS

DE MÉTÉOROLOGIE ET DE BOTANIQUE,

Sur quelques Montagnes du Dauphiné ;

Par M. VILLARS , Médecin de l'Hôpital Militaire de Grenoble.

EN parcourant les montagnes de cette Province , pour connoître les riches productions végétales qu'elle renferme , j'ai souvent regretté de n'avoir pu porter avec moi un baromètre , un thermomètre & un hygromètre , pour joindre à mes recherches des observations météorologiques , toujours intéressantes à la Physique , & souvent nécessaires à la Médecine. J'eus occasion , en 1781 , de répéter quelques voyages dans les hautes-Alpes , avec M. Pittion , Chirurgien du Bugey. Je me munis des deux premiers instrumens , dans la vue de connoître d'abord la hauteur & la température respectives de quelques montagnes. Nous partîmes de Grenoble le 24 Juillet , & voyageâmes , par un temps assez beau , jusqu'à la fin d'Août , aux environs de Vizile , de la Mure , dans le Beaumont , le Champsaur , & finîmes nos herborisations sur une grande montagne appelée Chaillol le-Vieux , qui est située au N. N. E. de Saint-Bonnet , entre la Vallée de Champoléon , où le Drac prend son origine ; les Vallées

de Molnès en Champsaur, celles de Vallouise & de Valgaudemar. Cette montagne forme une espèce de noyau ou de pyramide, des riveaux de laquelle partent les torrents qui parcourent ces pays. Lorsqu'on est parvenu sur son sommet, la vue se porte jusqu'à la mer à plus de trente lieues entre Aix & Salon au midi, & à plus de dix lieues à l'O. S. O. & N. O., cette montagne dominant sur toutes les autres, excepté celles qui séparent la Berarde en Oisans du Valgaudemar, qui lui restent au nord. Elle est éloignée d'environ douze lieues de Grenoble. Celle du Tremèni, à la tête de la Vallée du Trièves, & entre le Devoluy, montagne calcaire un peu moins élevée, n'est éloignée de la même Ville que de huit lieues. Ces remarques sont nécessaires pour l'intelligence d'une découverte intéressante à laquelle nos observations barométriques ont donné lieu.

Ceux qui ont voyagé dans les Alpes y ont sans doute remarqué plusieurs climats différents, soit par la hauteur, la température, soit par la nature de leurs productions. Les plaines ou le fond des berceaux des vallées sont couverts par les bleds & les vignes; les côteaui sont habités par les seigles & les avoines; plus haut se trouvent les bois; ensuite les gazons, les pelouses ou prairies des Alpes; & enfin, les débris stériles des cimes des hautes crêtes, climat des glaciers & des neiges perpétuelles. Voilà cinq climats assez marqués, assez sensibles aux yeux de tout homme qui observe en général les grandes montagnes. Quoique les bois résineux, surtout le sapin blanc (1), refusent ordinairement l'exposition au midi, il n'est pas moins vrai qu'ils tracent pour l'ordinaire une ligne horizontale, habitent une bande des montagnes, séparée d'un côté par la cessation des terres cultivées, & de l'autre par le commencement du gazon des Alpes. Cette bande se porte de 24 pouces du baromètre à 22, aux environs de Grenoble, & depuis 7 à 900 toises au-dessus du niveau de la mer (2). Le mélèze (3), les pins (4), les bouleaux (5) & les petits saules des Alpes (6) ne se bornent pas toujours à cette zone particulière aux sapins. Mais outre que les espèces nombreuses de ce dernier genre ressemblent souvent, par leur petitesse, aux gazons plutôt qu'aux bois, il est vrai aussi que les autres deviennent si clair-semées au-dessus des sapins, que la ligne de démarcation est toujours sensible.

L'air, souvent agité par les vents, porte-t-il l'atmosphère entière d'un

(1) *Pinus pecca* Linn.

(2) M. de Luc dit, que les bois cessent de croître à 7 ou 800 toises d'élévation. *Recherches sur l'Atmosph.* I. 119. Nous parlons ailleurs de la cause qui élève ou abaisse cette région de l'air.

(3) *Pinus larix*. Linn.

(4) *Pinus sylvestris montana*. L. *Pinus Genevensis*. J. B.

(5) *Betula alba* L. Flor. Lapp.

(6) *Salix reticulata*. L. *Sal. lanata*. L. *Sal. herbacea*, *Sal. retusa*, &c.

pays à un autre, au point de lui faire parcourir 850 toises par minute (1); ou si les vents ne font qu'agiter, fouler la surface, former des espèces de vagues semblables à celles que les tempêtes produisent sur la surface des mers, sans entrer bien avant dans leur profondeur? Le transport des nuages & des autres corps que les vents portent, semble favoriser la première hypothèse. Mais les vaisseaux parcourent les mers, sans que la même eau qui les porte les accompagne, & l'insalubrité d'un pays le souvient, ainsi que la salubrité dans d'autres, en dépit des vents. Il est possible que les vents ne remuent & ne transportent que certaines couches, peut-être même certaines parties de l'atmosphère. Nous n'avons pas encore assez multiplié nos observations, pour oser le décider.

En portant le baromètre sur les montagnes, mon projet, outre l'espèce de nivellement que je m'étois proposé, étoit d'abord d'assigner à chacun des cinq climats relatifs aux productions particulières dont nous avons parlé, leur élévation moyenne au-dessus du niveau de la mer. Mais quel a dû être mon étonnement, lorsque, sur de petites distances de dix à douze lieues, j'ai trouvé la hauteur d'un de ces climats assez variable, pour que les bois se trouvassent à l'élévation où je comptois trouver les gazons, les seigles à la place des bois, &c. Le même ordre existoit pourtant entr'eux, à part quelque diminution dans l'épaisseur de la couche atmosphérique correspondante; & cette diminution, ainsi que leur élévation, m'ont paru relatives à l'élévation du sol principal qu'occupe la rivière dans chaque vallée. Je fais que l'exposition de chaque pays doit influer en plus ou en moins sur les différences; que les courants des vents, plus libres ou fermés, doivent compliquer les causes de ces variations. Je n'ignore pas non plus que l'évaporation plus ou moins forte doit encore y concourir, & que cette même évaporation est en raison du mouvement des eaux sur la surface d'un pays quelconque. Cependant la complication de ces causes ne nous a pas empêchés d'en connoître la véritable; & si, étant elles-mêmes trop foibles pour produire les effets constatés par nos observations, il s'en trouve une plus puissante, il s'en suivra nécessairement qu'elle est la principale.

Un coup d'œil sur le tableau de ces observations, fera mieux sentir leur utilité, que tout ce que je pourrois dire à leur avantage. Je les ai faites dans un beau temps, ayant toujours un baromètre stationnaire, qui servoit de point de comparaison. Je n'ai pu faire usage du thermomètre de M. de Luc, que je ne connoissois pas alors, non plus que de l'hygromètre de M. Retz, que je n'avois pas. Mes observations ne pourront par conséquent donner que des approximations, & non des mesures précises; mais elles suffiront pour en faire sentir l'utilité, & pour que

(1) Mém. de l'Acad. des Scienc., 1757. De Luc, Recherches sur l'Athm. I. 3.
Tome XXII, Part. I, 1783. AVRIL M m 2

des Physiciens plus exercés puissent les répéter avec des instruments plus exacts. Je le desiré, avec d'autant plus de raison, que je fais, par expérience, qu'en cherchant à vérifier une découverte, chaque Observateur en fait de nouvelles plus intéressantes.

J'ai dit plus haut, que le mouvement des vapeurs flottantes dans l'atmosphère d'un pays, étoit en raison de celui des eaux qui parcourt sa surface, & celui-ci est en raison de sa pente. Le cours des vents n'y contribue pas moins. C'est ainsi qu'un pays de plaine, entouré de bois, chargé de marais, d'eau dormante, abrité par une montagne qui force les vents de s'élever au-dessus pour laisser sans mouvement la partie de l'atmosphère qui en forme pour ainsi dire le remplissage, devient un pays humide, mal-sain, sujet aux fièvres d'accès, aux cachexies, &c., en rendant nulles toutes les causes capables de contribuer à sa salubrité; tandis que d'autres plus couverts d'eau, mieux garnis de bois, mais en pente, & balayés par des vents continuels qui rasent la surface de la terre, aidés par la chute des eaux ou par l'exposition favorable, deviennent des pays plus sains, quoique plus froids. C'est sur ces trois considérations, la situation, la pente & les vents, que sont calqués les résultats des sublimes observations d'Hippocrate. Notre siècle ne sauroit se borner à de simples résultats; il exige plus de détails sur l'ensemble des causes & l'enchaînement des effets. Sans cette liaison soutenue, les résultats nous échappent; nous n'en sentons pas l'application, & nous perdons le prix des observations les plus utiles. Si nous parvenons à rendre l'hygromètre de M. Retz, ou tout autre, vraiment comparatif, nous aurons, avec le baromètre & le thermomètre, trois mesures déterminées pour établir des points de comparaison entre l'humidité, le poids & la température d'un pays à un autre. Des observations bien faites; le coup-d'œil d'un Médecin-Physicien exercé sur la physionomie, la taille, les maladies habituelles d'un pays; sur la nature des plantes, leur grandeur, leurs couleurs; le défaut de proportion entre les feuilles & les fleurs chez les mêmes espèces en différents pays, les insectes, &c., donnent bien une idée du degré de salubrité d'un pays. Toutes les fois, par exemple, que les fleurs des plantes nous frappent par leur grandeur & par leur éclat, on peut assurer, sans examiner son ensemble, qu'un tel pays est aéré & sain. Au contraire, si elles sont étiolées, pâles, foibles, à petites fleurs, souvent rongées par les insectes, quoiqu'en plein air, elles annoncent la même gêne dans l'organisation animale, parce que l'un & l'autre règnes ont pour agents communs la lumière, la chaleur & l'air. Mais outre que ces vérités ne sont pas à la portée de tous les Observateurs, soit parce que plusieurs sont confinés dans les grandes Villes, soit parce qu'elles supposent un ensemble de connoissances qui ne sont pas du goût d'un chacun, il en est de la physionomie des plantes comme de celle des hommes; il faut y avoir perdu beaucoup de temps avant de pouvoir se les rendre familières.

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 273

Elles supposent l'étude réfléchie d'un grand nombre d'individus de l'un & de l'autre règne ; une mémoire chargée d'une infinité de faits isolés, avant de pouvoir les employer comme comparatifs avec les cas qui se présentent. Les instruments de Météorologie abrègent cette étude ; ils offrent d'abord des points fixes, qui rapprochent les faits analogues, & les présentent comme isolés & à portée de notre jugement. Mais combien l'esprit de système devient ici séduisant ! L'abstraction métaphysique d'une infinité de causes qui échappent à nos sens, qui cependant existent & modifient les phénomènes de l'univers, nous le prouve ; mais en devenant nécessaire, elle nous avertit de la défiance que nous devons avoir de nos propres lumières.

Observations faites en Juillet 1781.

	Barom.	Therm.
23. Vizile.	27	6 14°
24. A Saint-Barthelemi, climat des Seigles.	25	11 12
Bois de bouleaux, exposition au nord.	25	7 11
25. A la Morte, Berceau habité, un peu incliné à l'E. S. E. très-froid	24	3 12
26. Bois de sapin au midi & au couchant.	24	1 10
Pelouse, gazons où sont les Chalets ou Jais-de-Vaches sur Taillefer.	22	6 10
Les arbustes, même les <i>rhododendron</i> , finissent à	22	3
Les neiges perpétuelles commencent à	22	0

28 Août, même année.

	Barom.	Therm.
A Sain-Bonnet.	25	3 18°
Chaillol, Paroisse, climat des Seigles.	24	0 15
Col du Vassivier, où cessent les bois, où commencent les gazons.	21	6 12
Haut col du Vassivier, où finissent les monts calcaires & commencent les neiges perpétuelles.	20	9 10
Sommer ou Pic le plus élevé de Chaillol-le-Vieux, à midi, à l'ombre	19	6 9
La glace de la nuit précédente avoit, à la même heure, 2 lignes d'épaisseur, par un beau temps serein N. O.		

Une tempête passagère, avec orage, grêle, tonnerre, s'étant élevée sur Taillefer pendant quatre heures, le mercure baissa de 2 lignes, & le thermomètre de 6 degrés ; au lieu que sur les mêmes instruments, ces différences ne furent, à la Morte, dans le même temps, que de 3 lignes & 3 degrés seulement.

Voici quelques observations intermédiaires entre ces deux extrêmes, faites sur une montagne qui tient le milieu, quant à la distance de Grenoble, mais un peu plus au couchant que la ligne de direction de ces deux premières. Elle est très-élevée, quoiqu'entièrement calcaire : on la voit de Grenoble au-delà de Lamure ; elle est contiguë aux grandes mon-

274 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*
tagues du Devoluy, au Mont-Aurouse, Lacelles de Durbon, & porte,
dans plusieurs Villages circonvoisins, le nom d'Obion.

Observations du 7 Septembre 1781.

	Barom.	Therm.
A Saint-Ditier en Devoluy.	25 3	10°
Col du Noyer, & au-dessus du Dumas, climat des Seigles.	23 6	8
Les gazons d'Obion finissent.	20 8	
Sommet d'Obion.	20 1	
Le Villars du Noyer	25 8	13
Saint-Etienne & Rionpes en Devoluy.	24 2	9
Corp, Saint-Jean & Saint Laurent-en Beaumont.	25 1	14
J'ajouterai encore la hauteur moyenne du baromètre à Mont-Dauphin, observée par M. Charneil, Chirurgien-Major de cette place.	24 7	
A Briançon, dans la Ville, elle est de	24 0	
Au Village de Mont-Genèvre, où se trouvent des seigles, des avoines, &c., d'après les observations de M. Piston, Savant Physicien de Marseille.	22 7	

Ces dernières observations font voir que les climats des seigles, des bois, &c. dont nous avons parlé, sont d'autant plus élevés, que les pays sont plus éloignés sur la même pente, en remontant le cours des ruisseaux ou des torrents qui occupent le fond des vallées.

Il est clair présentement que le sol où les seigles peuvent croître & mûrir sur le Mont-Genèvre, est réellement plus élevé qu'un pareil sol aux environs de Grenoble de plus de 250 toises, puisqu'à température moyenne, le mercure s'y tient plus élevé d'environ 1 pouce 8 lignes, & que, à l'élévation de Taillefer, où le mercure se tient à 22 pouces 7 lig.; terme moyen du Mont-Genèvre, se trouvent les Pelouses, les Chalets, où les arbrustes des Alpes refusent même de croître.

Il n'est pas moins vrai encore qu'au terme moyen du baromètre à la Paroisse de Chaillol, où se trouvent des seigles, même quelques fruits à noyau, du jardinage, quelques froments, le mercure se tient au-dessous de 24 pouces, tandis qu'à la même élévation sur Taillefer, les bois de sapin cessent de croître. Enfin, le tableau fidèle de nos observations présente un parallèle facile à faire sur plusieurs endroits différents, dont on peut voir les distances sur les cartes de M. de Cassini. Nous prêterons au détail de ces répétitions quelques recherches sur la cause de ces différences, après avoir prévenu quelques objections.

Ayant fait nos observations sur plusieurs endroits différents, dans toutes sortes d'expositions, il faut remarquer d'abord que l'aspect y a si peu de part, que le berceau de la Morle, de Lavalens, près Taillefer, est à-peu-près au midi, par conséquent plus favorable que celui du Mont-Genèvre, qui s'ouvre du S. O. au N. E., enfoncé entre deux montagnes au nord & au midi. Chaillol est plus ouvert, plus aéré que Lavalens. Il fait

partie du Champsaur, pays sec & frais, grand berceau bien évafé, exposé au nord, le plus sain sans contredit qu'on puisse désirer; mais Molnès, autre petite vallée, resserrée par les grandes montagnes, exposée au nord, offre à-peu-près les mêmes productions que Chaillol, à la même élévation. Il y a de Chaillol au Drac, fond de la Vallée, 1 pouce de différence seulement; au lieu qu'il y en a plus de 3 de la Morre à la Romanche, qui passe à Vizile. Orcière, paroisse située près de la source du Drac, perçoit de l'orge, du chanvre & du jardinage, quoique le mercure s'y tienne au-dessous de 24 pouces; mais le Drac n'est point enfoncé, & se trouve au niveau de cette Vallée.

D'après ces observations, & cent autres qu'on pourra faire dans cette Province, il paroît démontré que Grenoble, situé sur le confluent du Drac & de l'Isère, deviendrait beaucoup plus froid, si ces deux rivières creussoient leur lit en l'élargissant d'environ un quart de lieue; que Paris deviendrait plus froid aussi, si la Seine s'enfonçoit considérablement: l'on pourroit même en quelque sorte admettre au calcul le degré de froid de ces Villes, relatif à différentes profondeurs de leurs rivières. Par une raison contraire, si les vallées enfoncées venoient à se remplir, les pays situés sur leurs bords deviendroient moins froids; & s'il étoit possible d'établir une ample terrasse de quelques lieues de diamètre sur les pics les plus élevés de nos Alpes glacées, je ne doute pas qu'on n'y vit germer le bled, & peut-être la vigne.

N'ayant fait ces suppositions, que pour mieux faire sentir le résultat de nos observations, nous laissons ces belles théories à développer à des imaginations plus fécondes, à des plumes plus éloquentes. Les faits sont le partage des esprits ordinaires.

Pourquoi des endroits différents, à hauteur égale, indépendamment des expositions, sont ils plus froids, lorsqu'ils ont à côté des lits de rivières très-enfoncés? Les émanations de la terre, relatives à leur continuité, à l'aspect du soleil & non à son éloignement, cesseroient-elles de réagir sur elles-mêmes, en cessant de paroître dans la même couche de l'air au même niveau? ou iroient-elles ruisseler, se précipiter en raison de leur gravité, de l'agitation de l'air dans ces bas-fonds, pour laisser sur les côteaux un air plus léger, moins susceptible d'être échauffé par les rayons du soleil & de réagir sur lui-même? Nous nous abstenons encore de toute explication à cet égard. Si nous cherchions à en donner, nous rendrions nos observations suspectes; leur principal mérite, c'est la bonne foi, la simplicité.

Nous renverrons à d'autres circonstances, à parler de la hauteur de nos montagnes, de la forme de leurs glaciers. Ce que MM. de Saussure, de Luc, Grunner, ont écrit de ceux de la Suisse, surpasse infiniment tout ce que nous pourrions dire de ceux du Dauphiné. Une seule observation que nous n'avons pas trouvée dans leurs savants Ouvrages, c'est que, dans les

crevasses des glaciers, nous avons remarqué jusqu'à vingt-cinq & même trente couches de neige glacée, séparées par un filet terreux horizontal, dépôt des vents secs dans les Alpes pendant les mois de Juin & Juillet, temps où il tombe rarement de la neige. Les plus supérieures de ces couches ont ordinairement 3 pieds, les autres diminuent successivement; de manière qu'après les dernières, qui n'ont que 2 à 3 pouces, on remarque 2 ou 3 pieds de neige grise, où elles sont contondues: preuve bien évidente de la certitude de la théorie de M. de Saussure, qui a dit, avec cette noble simplicité qui caractérise le vrai Naturaliste, que les glaciers diminuent pardessous, à mesure qu'ils croissent pardessus (1).

Nous pourrions répéter encore, d'après ce Savant distingué, que la remarque des grès adossés sur les montagnes primitives dans leur jonction avec les grandes montagnes calcaires, se vérifie très-bien sur Chaillol-le-Vieux. Indépendamment d'une ancienne mollasse, terreuse, roussâtre, qui renferme plusieurs noyaux arrondis d'un demi-pouce, à 1 pouce & demi de diamètre, d'une dureté à impatienter les Ouvriers, résistant aux pointes les plus vives; ils sortent quelquefois entiers, plutôt que de se briser, ont une couleur vive, souvent chatoyante & ferrugineuse. On remarque dans le même endroit une très-belle branche rougeâtre, formée de fragments angulaires, rarement roulés, de roches granitiques, micacées, de schorls, de feld-spath, de pierre calcaire, enchaînés dans un gluten rougeâtre, réfractaire, ferrugineux, de couleur de lave. Ces deux pierres forment des couches épaisses de 4 à 10 pieds, quelquefois plus. La première laisse entr'elle & les roches primitives, des couches schisteuses & calcaires, mais rarement l'autre. Elles finissent à la hauteur des montagnes calcaires, où le mercure se tient à 20 pouces 6 lignes, comme nous l'avons déjà dit.

Le pic de Chaillol le-Vieux, qui domine, se trouve formé par des crêtes particulières, adossées les unes aux autres, d'une nature granitique mélangée, souvent traversées par de grosses veines de quartz, de 2 à 3 pieds d'épaisseur, qui coupent les fêlures de la montagne presque à angle droit, s'élevant un peu au nord, au lieu que les premières couches des montagnes calcaires s'appuient sur la montagne au midi, sur un plan très-incliné.

Cette pointe peut avoir environ 100 toises au-dessus des montagnes calcaires, puisque le mercure baisse de plus d'un pouce pour y parvenir; ce qui, en suivant les mesures de MM. de Saussure & de Luc pour constater la hauteur du Buet, où le mercure se tient à 19 pouces 6 lignes, ainsi que sur Chaillol-le-Vieux, nous porte à croire que cette pointe est élevée d'environ 1600 toises sur le niveau de la mer. Ce qu'il y a de

(1) Voyage aux Alpes, tom. 1^{er}, pag. 436 & suiv.

particulier, c'est que le sommet du Buet est tout calcaire: or, nous n'avons certainement aucune montagne calcaire dans la Province, où le mercure se tient si bas; & j'ai lieu de croire que les montagnes calcaires de la Suisse ne sont pas plus élevées que les nôtres. La raison de cette différence peut venir de ce que j'ai observé mon baromètre un jour de beau temps; mais je fais d'un autre côté que la variation du mercure diminue dans le baromètre à mesure qu'on s'élève plus haut dans les montagnes, au point qu'elle est à Grenoble de 18 lignes, à Saint-Bonnet seulement de 11, à Briançon seulement de 10. Quant à celui dont je me suis servi, il a 2 lignes de diamètre, & se tenoit constamment 6 lignes plus bas qu'un autre d'une ligne & un quart, auquel j'ai rapporté le premier, par la raison que le dernier a été contorme avec celui de M. Piston de Marseille, qui venoit de le comparer avec ceux de M. de Saussure. Les montagnes du Valgaudemar & de la Berarde, à en juger par les pics & les glaciers qui dominent Chaillol-le-Vieux, ont environ 300 toises au-dessus; de sorte que nos plus hautes montagnes vont à 2000 toises environ d'élévation sur le niveau de la mer.

Je fais que Scheuchzer a cru que la variation du baromètre étoit très-grande sur les montagnes; mais il l'aura observé dans les vallées, ou employé un mauvais baromètre; car nos observations s'accordent avec la théorie & avec celles de M. de Luc. Ce qui m'étonne encore, c'est que M. Piston vient de me dire que le baromètre varie de 18 lignes sur le Saint-Gorhard, autant qu'à Marseille; ce qui m'a paru impossible, d'après des observations que j'ai faites pendant quatre à cinq années de suite.

Nous n'avons remarqué l'espèce d'essoufflement ou de gêne dans la respiration, dont a parlé aussi M. de Saussure (1), que dans la partie de la montagne au-dessus des neiges, près du sommet; & même, sur dix personnes qui y ont monté, il n'y en a eu que quatre personnes qui s'en soient plaintes, & j'étois du nombre. Comme je suis Médecin, le Lecteur me permettra de faire là-dessus quelques observations.

Quoique j'aie parcouru les Alpes de Dauphiné depuis près de vingt ans à plusieurs reprises, je suis rarement parvenu sur ces pics isolés, moins pour m'en éviter la peine, que parce que ceux qui m'accompagnoient se dégoûtoient toujours les premiers; que d'ailleurs j'y trouvois à peine quelques *lichen*, peu de plantes, & souvent les brouillards me privoient du plus beau point de vue qu'on puisse désirer. Je fis la liste, cette fois-ci, de toutes les plantes au-dessus des neiges perpétuelles, & au sommet des montagnes calcaires; je la rapporterai ci-après; c'est-à-dire, de la partie

(1) Voyage aux Alpes.

méridionale de la montagne, car il n'y a presque rien sur les autres expositions. Mon oppression fut plutôt une fatigue, qui, en gênant la poitrine, portoit d'abord sur les jambes. La première se dissipoit, en s'arrêtant une ou deux minutes pour respirer; mais la seconde me demandoit plus du double. Quant à la rougeur animée du teint, on l'éprouve plutôt en descendant la montagne qu'en montant. Est-ce la réaction des fibres nerveuses de la peau qui ont besoin d'un certain temps pour réveiller leur irritabilité, ou celle des vaisseaux, qui s'étant un peu relâchés dans un air plus léger, & qui, en augmentant leur effort systaltique & celui du cœur en raison de la résistance qu'ils éprouvent dans un air plus dense, portent le sang à la peau & la font rougir? Ceci est indépendant de l'effet qu'ont observé M.M. de Saussure, Sauvages, Scheuchzer, &c., par l'effet du Soleil sur les parties nues. Cet effet a lieu les beaux jours, dans un temps calme, un endroit à l'abri; mais celui dont nous parlons se fait sentir par un temps couvert, à l'ombre, & même dans un temps de pluie. La seule cause qu'il en faut déduire, c'est celle de la chaleur, toujours moindre sur les montagnes élevées que dans les endroits plus bas.

Nous allons passer à la liste des plantes, avec les noms de Linnée & de Haller, &c., lorsqu'elles nous paroîtront connues; & nous emploierons pour celles qui ne le sont pas les noms sous lesquels nous les avons désignées dans notre prospectus sur l'Histoire des Plantes de Dauphiné.

<i>Carex leporina</i> . Linn. Hall., Hist. Nat., 1361.	<i>Gentiana Brachyphylla</i> . N.
<i>Carex aristata</i> , N. Hall., 1391.	<i>Gentiana alpina</i> . N.
<i>Carex atrata</i> . Linn. Lapp. 324.	<i>Plantago alpina</i> . L.
<i>Euphrasia officinalis</i> , L. Varietas <i>cerulea</i> .	<i>Plantago ovina</i> . N.
— <i>Helvaicorum flore luteo</i> . Hall. 303, II. L. Boccon. Musc. 64.	<i>Sedum attratum</i> . L.
<i>Hedypnois Pyrenaica</i> . N. Leontod. Gouan III.	<i>Gnaphalium supinum</i> . L.
<i>Cherleria sedoides</i> . L.	<i>Viola calcarata</i> . L.
<i>Poa alpina</i> . L., & B. <i>Vivipara</i> .	<i>Alchimilla alpina</i> . L.
<i>Senecio incanus</i> . L.	<i>Alchimilla pentaphylla</i> . L.
<i>Festuca aristata</i> . N.	<i>Arenaria verna</i> . L.
<i>Pedicularis rostrata</i> . L.	<i>Ranunculus glacialis</i> . L.
<i>Pedicularis Gyroflexa</i> . N.	<i>Cnicus spinosissimus</i> . L.
<i>Chrysanthemum alpinum</i> . L.	<i>Silene acaulis</i> . L.
<i>Juncus spicatus</i> . L.	<i>Saxifraga bryoides</i> . L.
<i>Juncus spadicatus</i> . N. Hall, n. 1329.	— <i>Cæspitosa</i> . L.
— <i>Campestris</i> . L.	— <i>Trichodes scop.</i>
	<i>Lichen Paschalis</i> . L.
	<i>Lichen polyrrhizos</i> . L.
	<i>Lichen decussatus</i> . N.
	— <i>Geographicus</i> . L.

- | | |
|---|--|
| <i>Veronica alpina</i> . L. | <i>Sibbaldia procumbens</i> . L. |
| <i>Bartsia alpina</i> . L. | <i>Cardamine resedifolia</i> . L. |
| <i>Cerastium trigynum</i> . N. Hall. 890 ? | <i>Myosotis nana</i> . Allion. auct. 9. |
| <i>Epilobium alpinum</i> . L. | <i>Artemisia Mutellina</i> . N. Hall., n. 126. |
| <i>Ligusticum simplex</i> . N. <i>Laserpitium</i> . | <i>Polytrichum commune</i> . L. B. |
| Id. L. | Quelques espèces de <i>Bryum</i> sans |
| <i>Salix herbacea</i> . L. | fleurs, & difficiles à déterminer, |
| <i>Salix serpitifolia</i> . Scop. Carn. 1207. | ainsi que plusieurs lichen crusta- |
| Tab. 61. | cés, gris ou ferrugineux. |
| <i>Hieracium alpinum</i> . L. | |

La couleur des fleurs de ces plantes est très-vive ; & quoique la Nature ait retranché plus des deux tiers de la grandeur de la plante , pour s'accommoder à la brièveté du temps propre à la végétation & à la floraison dans ces climats glacés, leurs fleurs sont les mêmes qu'ailleurs , & même plus grandes. L'été dans ce pays ne dure qu'un mois ou un mois & demi tout au plus. Le soleil dissipe, pendant le mois de Juin, le peu de neige qui est resté des avalanches de l'hiver ou du mois de Mai sur ces sommets inaccessibles. Le mois de Juillet est à peine fini, que les gelées arrivent, & les fleurs tardives sont grillées par le givre. Il mûrit pourtant quelques graines : mais ce qui contribue le plus à perpétuer les espèces, ce sont les boutures, car ces plantes sont presque toutes vivaces. Une remarque bien intéressante pour les Jardins de Botanique, où l'on cherche à acclimater ces plantes, & qui a été constatée plusieurs fois par M. Chair, Prieur-Curé des Baux, près de Gap, qui a su faire de la solitude un séjour délicieux par la belle collection de plantes qu'il y cultive, c'est que la plupart de celles des Alpes, quoiqu'ensevelies sous plusieurs pieds de neige pendant neuf mois de l'année, ne résistent pas aux premières gelées. Les Physiciens savent tous qu'il ne gèle pas à quelques pieds sous la neige; mais ils auront de la peine à imaginer que la neige précède ordinairement la gelée dans des pays aussi froids & aussi élevés, puisque nous avons dit avoir remarqué 2 lignes de glace sans neige le 8 Août 1781. Il faut supposer alors que la chaleur de la terre garantit les plantes de ces premiers froids passagers dans les Alpes, au lieu que leur durée & leur intensité dans le mois de Novembre les fait périr avant que la neige tombe dans nos jardins. Le moyen de conserver ces plantes n'est pas différent de ceux qu'on emploie pour les plantes exotiques. Des abris, des paillassons, une terre sèche, l'abri du nord & de la pluie sont les plus ordinaires.



DESCRIPTION DU CHRONHYOMÈTRE,

Ou d'une nouvelle Machine météorologique avec laquelle on peut mesurer la durée de la pluie ;

Traduite de l'Italien du Chevalier MARSILIO LANDRINI, par M. COURET DE VILLENEUVE, Imprimeur du Roi, Directeur du Journal de l'Orléanois, Membre de la Société de Physique, d'Histoire Naturelle & des Arts d'Orléans, Correspondant du Musée de Paris.

QUOIQUE ce ne soit que par les expériences faites dans ces derniers temps, que l'on ait été convaincu, de la manière la plus évidente, que lorsqu'on agit dans l'eau l'air irrespirable, il est possible de lui rendre sa première salubrité, il est certain néanmoins que les Anciens n'ignoroient pas que les pluies contribuoient beaucoup à épurer l'atmosphère ; & il est d'observation constante que dans les endroits où l'air est mal-sain, soit par le genre de culture auquel les Habitans se livrent (1), soit encore à cause des eaux stagnantes ou minérales, cet air est d'autant plus pernicieux, qu'il se passe plus de temps sans qu'il y tombe des pluies abondantes. Ce que nous avançons à cet égard est confirmé par plusieurs Auteurs, qui regardent cette disette d'eau comme donnant naissance à toutes les maladies endémiques. Ils appuient leur opinion sur l'observation qu'ils ont faite, que ces maladies ont plus particulièrement exercé leurs ravages dans les années qui n'ont point été pluvieuses, & dans les saisons où l'air étoit chargé d'une plus grande quantité d'exhalaisons, & où conséquemment une pluie abondante devenoit nécessaire pour lui rendre sa première pureté.

Dans les marais Pontins, dans les campagnes de Sienne, voisines de la mer, ainsi que dans quelques endroits de la Lombardie Autrichienne, comme dans la plaine de Collico, &c, aussi tôt après une pluie d'orage, les Habitans ne craignent plus de s'exposer à l'air. Les vapeurs qui le chargeoient étant entraînées ou divisées par les gouttes d'eau, laissent alors à leurs muscles la liberté de leurs fonctions, qui n'éprouvent plus ce relâchement subit occasionné par la présence de ces mêmes exhalaisons, lesquelles influent d'autant plus sur le système musculaire, qu'elles agissent

puissamment sur nos corps, en les rendant plus pesants. La chaleur cutanée est effectivement moins considérable; la respiration devient plus libre, & est moins laborieuse, du moment que les nuages orageux se résolvent en pluie. L'atmosphère, chargée des miasmes putrides & phlogistiques qui s'élèvent continuellement des eaux stagnantes ou minérales, ainsi que des corps qui sont en putréfaction, &c., ne peut être suffisamment épurée par le seul air que produit la végétation, parce que dans cette circonstance elle est toujours sans ressort par le défaut des humeurs, qui nécessairement lui servent d'aliment & de moyens de se régénérer. Elle a donc besoin pour cela que l'air, épuré par les pluies, lui rende sa première vigueur; d'ailleurs les pluies qui arrosent le terrain, qui amollissent la surface des feuilles séchées & brûlées par l'ardeur du soleil, les disposent à inspirer le gaz méphitique qu'elles absorbent de l'atmosphère, & à le changer en un air déphlogistiqué, qui, se confondant avec l'air atmosphérique, contribue sûrement beaucoup à le rendre plus pur.

Les fontaines, devenues stagnantes par leur médiocre quantité d'eau, ou qui, par la lenteur de leur cours, laissent le sol fangeux à découvert, tendent promptement à se corrompre; mais le volume d'eau se trouvant subitement augmenté par les pluies, la chaleur que la fermentation brûlante a établie dans la fange est bientôt diminuée par la présence du fluide. Si les miasmes ne sont pas alors détruits entièrement, au moins ne sont-ils pas en aussi grand nombre.

Un plus long détail sur les autres avantages que procurent les pluies, seroit à-peu-près inutile ici: ils ont été reconnus des premiers Phyliciens, qui se sont livrés à l'étude de la bonne Physique. Bientôt ils ont cherché les moyens de déterminer la quantité d'eau qu'elles pourroient produire, & d'en fixer la durée. Ces objets ont paru assez importants pour fixer l'attention de l'Observateur, dont les vues tendent toutes à la connoissance de la nature des climats, & à assurer, d'une manière fixe & invariable, quel est l'effet de leur influence sur la santé de leurs Habitans. Mais, quoiqu'avec le secours des bons hyomètres on soit parvenu à mesurer avec exactitude la quantité d'eau tombée en différents jours & en divers endroits; quoiqu'enfin on ait réussi à obtenir une mesure certaine de son volume tombé dans un même lieu, personne n'a, je crois, pensé à en mesurer la durée avec une égale précision, & à fixer le nombre de jours & d'heures pendant lesquels elle est tombée. Le journal de ceux qui se sont occupés de ce soin, indique seulement le jour, sans marquer les heures où la pluie a commencé, où elle a continué, & le moment enfin où il a cessé de pleuvoir. C'est donc pour remédier à ce défaut, que j'ai imaginé une machine (ce que personne n'a tenté avant moi), par le moyen de laquelle je prévoyois pouvoir me procurer ces résultats: mais j'étois sur tout persuadé que la connoissance de la durée de la pluie, principalement pen-

dant la nuit, dépendoit absolument de la perfection de mon instrument.

Je n'en occupois à peine, que j'ai réfléchi aussi-tôt, que si la pluie étoit toujours uniforme & égale, la quantité d'eau tombée indiqueroit le temps pendant lequel il auroit plu. Je me suis alors appliqué sérieusement, afin de découvrir un moyen suffisant pour faire en sorte que, dans un lieu donné, & en toute circonstance de pluie, soit médiocre, soit abondante, soit excessive, on pût y substituer le produit d'une pluie toujours égale & uniforme: mais l'effet de mes observations a été tel, que je n'ai pu y parvenir, sans éprouver quelques inconvéniens. J'ai donc abandonné le projet de me servir d'une pluie artificielle uniforme, qui commençât ou cessât en même temps que la pluie naturelle, & alors j'ai fait usage d'un syphon, qui, dans tout état de pluie, pût toujours couler uniformément, & qui commençât & cessât avec elle.

Placez sur le comble d'un toit un grand bassin de cuivre AA (fig. 1, Pl. II): la figure première représente la section verticale de ce vase, qui se termine en cône, afin que la pluie qui y tombe puisse facilement le réunir dans le fond. Ce vaisseau doit être soutenu par quatre grosses barres de fer, qui le tiennent éloigné du toit. Dans le fond conique de ce vase, placez un petit syphon de cuivre X, dont la courbure est éloignée du fond d'environ 2 ou 3 lignes. La branche la plus longue V de ce syphon traverse le toit, le grenier ou la voûte de la chambre qui est au-dessous, & entre enfin dans un vase propre à recevoir l'eau qui coule par ce syphon. A côté du syphon est soudé un tube de cuivre S, dont l'extrémité, qui entre dans le vase AA, est élevée d'environ 1 ligne au-dessus de la courbure du syphon XV. Le diamètre de ce tube est à-peu près d'un pouce & demi. Son usage est d'empêcher que l'eau, qui se rassemble dans le fond du vaisseau AA, s'élève de plus d'une ligne au-dessus du syphon XV, parce que, lorsqu'elle s'élève plus haut, elle sort par ce tube S, & se décharge sur le toit; de manière que, soit que la pluie soit médiocre, soit qu'elle devienne plus forte, l'écoulement du syphon est toujours égal: l'eau se trouvant, dans tout état de pluie, à une hauteur toujours uniforme dans le vase déjà indiqué AA, le syphon coule donc toujours également. Ainsi, quand j'ai, une fois pour toutes, déterminé la quantité d'eau écoulée par le syphon, par exemple dans l'espace d'une heure, il me sera facile de fixer la durée de la pluie par la quantité du fluide tombée dans le vase qui reçoit l'eau du syphon.

Ce chronhyomètre, que l'on pourroit appeler le *Tantale Météorologique*, servira encore à mesurer la quantité de pluie qui sera tombée, en faisant en sorte que l'eau, au lieu de s'écouler du tube sur le toit, soit recueillie dans un autre vaisseau, par le moyen d'un long tube: alors l'eau ainsi réunie, à laquelle on ajoutera celle qui s'est écoulée du syphon, donnera dans le bassin la quantité de pluie tombée.

Mais, quoique cette machine indique la durée de la pluie, elle ne marque pas les heures pendant lesquelles elle est tombée. Afin de la rendre plus utile, il est nécessaire de faire le vase AA d'une plus grande capacité : il recevra beaucoup d'eau, lors même qu'il en tombera médiocrement. Pour remplir ce second objet, j'ai imaginé une machine très-simple, qui me réussit à souhait; & je suis d'autant plus convaincu de sa bonté, que, d'après mes expériences, j'ai trouvé la somme exacte qui remplit les vases pour lesquelles elle a été construite.

Au moyen d'un mouvement d'horloge aussi facile à imaginer qu'à exécuter, on fait mouvoir une platine ou plaque circulaire de laiton AA (fig. 2), de manière qu'elle fasse une révolution entière dans l'espace de vingt-quatre heures. Cette platine, d'un pied de diamètre, est terminée par un bord de trois quarts de pouce, coloré en noir; le reste de cette aire circulaire doit l'être d'un blanc de lait. Toute la circonférence de cette aire est divisée en vingt-quatre parties égales, dont chacune donne le chiffre d'une heure, laquelle est subdivisée en quinze autres parties; de sorte que chaque subdivision marque quatre minutes. Si l'on fait ce cercle horaire d'un diamètre plus grand qu'un pied, la division de l'heure pourra être de vingt, trente, & même soixante parties: mais il n'est pas nécessaire de connoître la durée de la pluie dans une précision si minutieuse; d'un autre côté, un cercle horaire de plus de 12 pouces, devient trop embarrassant. Ainsi, je crois que la première méthode est plus que suffisante pour obtenir une machine au moyen de laquelle on puisse opérer avec certitude.

La zone noire circulaire ne doit pas être vernissée; mais aussi il est bon qu'elle ne soit pas trop lisse, parce que, si elle l'étoit trop, le crayon blanc, qui doit marquer les heures pendant lesquelles la pluie est tombée, n'y laisseroit pas de traces sensibles. Un beau vernis est seulement nécessaire à la portion du cercle horaire qui est blanche, afin d'y mieux conserver les divisions, & de leur donner une apparence plus brillante & plus stable. Au lieu d'un vernis blanc, on peut faire ce cercle de laiton, & y graver les heures & les minutes. Toute l'aire comprise au dedans de la zone noire qui environne ce cercle horaire peut être argentée; ou bien il est possible de faire ce cercle horaire en ébène ou en bois de poirier noirci, d'autant que sur cette substance le crayon blanc laisse facilement des traces sensibles.

Au centre de ce cercle horaire est un trou circulaire Z, par lequel il est adapté sur la tige du pignon qui le fait mouvoir, sans qu'il soit retenu par aucune vis; de façon qu'étant parfaitement libre, on puisse le lever avec facilité par un simple soulèvement horizontal. A côté de ce cercle horaire, à la distance d'environ 1 pouce d'éloignement, est placé un levier de laiton L, qui porte une légère pièce de ce même métal MN, longue d'environ 20 pouces. Cette pièce se meut librement sur deux pivots; elle est soutenue plus haut que le cercle horaire AA par un ressort X

attaché au levier. A la distance d'environ 7 ou 8 pouces de l'extrémité N de cette bande, précisément où elle correspond à la bande noire, est un petit tube de laiton fendu, afin de pouvoir y appliquer un crayon blanc Y; & sur l'extrémité N est un petit entonnoir P, qui a dans son fond conique un petit trou par lequel l'eau puisse couler difficilement & goutte-à-goutte, quand l'entonnoir en est rempli. Lorsque cet entonnoir est vuide, la force du ressort X est plus grande que le poids de toute la bande M N, & par conséquent vient soulever & suspendu le porte-crayon Y au-dessus de la zone noire. Mais lorsque l'entonnoir P est plein d'eau, son poids suffit pour surmonter la force du ressort X, & pour faire que le crayon Y appuie sur le bord noir du cercle horaire; & aussi-tôt que l'entonnoir P vient à se vider par la cessation de la pluie, alors le ressort X, appliqué à la bande, la soulève, & revient à faire que le crayon Y ne s'appuie plus sur la zone noire, & n'y laisse plus de traces.

D'après la description de cette machine, on comprend aisément que toutes les heures & minutes tracées sur la zone noire A A, sont celles pendant lesquelles la pluie est tombée, puisqu'en prenant les moyens pour que l'eau du ciel tombe dans l'entonnoir P, & continue à y tomber pendant tout le temps de la pluie, le crayon blanc marquera la zone noire pendant toutes les heures & les minutes où il aura plu; que la pluie cessant, l'entonnoir P se vuide en 50 ou 60 secondes, & le crayon blanc Y étant soulevé par le ressort X, il demeure dans cet état, jusqu'à ce que, par une nouvelle pluie, l'entonnoir se remplisse de nouveau.

Sur la zone de ce chronhyomètre, on peut avoir une semaine entière d'observations, parce qu'en divisant la zone noire A A en sept parties égales (comme on le voit dans la fig. 5), & faisant mouvoir le porte-crayon, il ne s'agit plus que de transporter de jour en jour le crayon au milieu de chaque zone, qui se rapportera au jour de l'observation. Pour rendre ce crayon mobile, on fait sur la bande N M une fente oblongue dans laquelle on puisse conduire le crayon Y, qui étant ajusté dans un porte-crayon de laiton, qui coule le long de l'ouverture faite sur la bande, peut être fixé par une vis de pression à un point quelconque de la fente oblongue. Dans mon chronhyomètre, la zone la plus extérieure est celle du Dimanche.

Le crayon Y doit être de ce pastel blanc, connu sous le nom de blanc de Peintre, parce que ces Artistes s'en servent pour dessiner sur des fonds noirs & colorés, & il doit être fait en cône, pour avoir plus de résistance. Au lieu de ce crayon, on peut se servir plus utilement de tripoli blanc, qui, étant plus tendre que cette première composition, laissera des traces plus visibles sur la zone noire.

Comme j'ai remarqué, en faisant usage de cette machine, que quelquefois l'entonnoir ne se vuide pas, quand la pluie cesse, parce qu'il arrive fréquemment que quelques grains de sable ou autre tombant avec la pluie,

pluie, bouche nécessairement l'ouverture, & empêche qu'il ne se vuide. J'ai donc, au lieu d'un entonnoir ouvert, adapté à la bande NM un petit vase conique CC, tel qu'il est représenté plus en grand dans la fig. 3. Ce vase a deux entailles triangulaires XY, dont la première a été faite, afin que l'eau arrivant au point de cette entaille par laquelle elle se décharge dans un vase EE mis au-dessous, le vase conique CC ne puisse jamais être rempli d'eau au-delà de cette limite. Avant de faire l'entaille triangulaire X, on verse de l'eau dans le vase conique CC, jusqu'à ce que le poids de l'eau ainsi versée fasse abaisser la bande NM, & presser le crayon Y sur la zone noire AA. Cela étant trouvé, on marque sur le paroi du vase CC la hauteur de l'eau, dont le poids est suffisant pour faire baisser la bande NM; & avec une lime à trois quarts, on fait l'entaille triangulaire X, dont la pointe doit être au-dessous de la limite d'environ une bonne demi-ligne, afin que cette demi-ligne d'eau de plus compense le poids du laiton que la lime a ôté pour faire l'entaille X: l'autre entaille plus petite Y sert à soutenir un petit syphon OP, lequel a une branche capillaire P, & l'autre, d'un diamètre qui excède une ligne & demie. La branche capillaire P doit être d'une telle longueur, que lorsque son extrémité touche à peine l'eau, cette eau attirée monte d'elle-même par le tube, & qu'en surmontant la courbure du syphon OP, elle coule par l'autre branche O: de cette manière, lorsqu'il vient à pleuvoir, l'eau remplit le vase conique; le surplus de l'eau se transvase, tombe par l'entaille triangulaire X, & une partie coule en petites gouttes par le syphon OP. La pluie venant à cesser, le syphon tire & décharge la totalité de l'eau contenue dans le vaisseau.

Au lieu du syphon OP, dont les branches sont d'un inégal diamètre, j'avois pris d'abord un syphon capillaire d'un diamètre égal dans toute son étendue: mais j'ai reconnu dans la suite que les syphons capillaires ne peuvent absolument servir pour cet usage, d'autant que, lorsque l'entonnoir est rempli, une seule goutte d'eau venant à s'arrêter à l'extrémité de la branche du syphon qui est en l'air, ce syphon n'aspire plus & ne tire plus l'eau; d'autant encore qu'il est connu qu'un tube capillaire, qui a l'ouverture supérieure occupée par une goutte d'eau, si petite qu'elle soit, cesse d'attirer l'eau au-dessus de son niveau. Ainsi, il n'est pas étonnant si l'eau dans mon syphon, dont les deux bras étoient capillaires, ne montoit pas toujours, & si elle ne s'en écouloit pas.

Les différentes expériences que j'ai faites pour trouver un syphon qui ne s'arrêtât point, & dont l'écoulement se fît goutte-à-goutte, m'ont conduit à comprendre qu'on ne peut faire usage, pour le chronhyomètre, d'un autre syphon que de celui dont le bras P puise dans le vase conique CC, & dont l'autre bras, qui pend dans l'air, a un diamètre de 3 ou 4 lignes: mais il suffiroit qu'il fût d'une ligne & demie, quand la section de son

extrémité est oblique, comme elle est représentée dans la figure 4, parce que si, au lieu d'être telle, elle étoit horizontale, l'eau remplissant l'extrémité empêcheroit qu'elle ne fût attirée du syphon, comme il arrive dans le syphon qui a deux branches capillaires. Au contraire, si la branche O est d'un diamètre de 3 ou 4 lignes, ou que son extrémité soit raillée comme celle d'une plume à écrire, l'eau ne pourra jamais s'arrêter sur le fond du tube, ni en clore l'ouverture.

De plus, il est nécessaire que le bras P soit assez capillaire pour que l'entonnoir, plein d'eau jusqu'à l'origine de l'entaille Y, se vuide dans l'espace de 50 ou 60 secondes; puisque, d'après beaucoup d'expériences que j'ai faites en différentes circonstances de très-petites pluies, il m'en est résulté que, dans une pluie à peine sensible, l'eau que fournit un hyomètre de 4 pieds quarrés de superficie, en 60 secondes, est toujours en plus grande quantité que celle qui s'écoule par un petit syphon, qui en 40 secondes vuide le vase conique CC, rempli d'eau jusqu'à la hauteur de l'entaille X; d'autant aussi que pendant la plus petite pluie, le vase conique CC demeure toujours plein. Comme il est difficile de faire le bras P d'une telle capillarité (2), que tout l'entonnoir CC soit vidé dans l'espace d'environ 40 secondes, j'ai coutume de restreindre le diamètre du tube capillaire, jusqu'à ce qu'en y insinuant différentes soies de porcs ou crins, les gouttes qui tombent du bras O ne se succèdent que dans l'espace de 2 ou 3 secondes.

La longueur de la branche capillaire OP du petit syphon n'est pas indifférente, puisqu'il faut nécessairement qu'elle soit telle, que l'eau, attirée par cette branche, lorsqu'elle y est à peine plongée, puisse surpasser la courbure du syphon OP; de plus, il est à propos que la longueur de cette branche, placée dans l'entaille X, ne parvienne pas à atteindre le fond du vase conique, mais qu'elle en soit à la distance d'une bonne ligne, afin que s'il tomboit par hazard dans le vase conique CC quelque grain de sable ou autre chose, il ne puisse fermer l'ouverture du tube capillaire P, & empêcher l'écoulement. Comme le poids de la branche O est plus grand que celui de la branche capillaire P, le syphon OP posé dans l'entaille ne rombreroit pas perpendiculairement, si on l'abandonnoit à son propre poids, & la branche capillaire ne se tiendrait pas à la distance du fond conique que nous avons assignée. Pour éviter cet inconvénient, j'ai soin de fixer, au moyen d'un peu de cire, le petit syphon OP au bord de l'entonnoir CC, de façon que la branche O pende perpendiculairement.

Au lieu de cire, on peut faire usage d'un porte syphon d'un petit canal courbé, qui ait au dessous deux petites lames minces de laiton, qu'on assujettit sur les bords du vase conique CC avec du mastic, & ensuite on fixera avec le petit canal le syphon, suivant l'inclinaison qu'on jugera la plus convenable.

Pour avoir le nombre d'heures & de minutes pendant lesquelles la pluie

est tombée, il suffira de couvrir une portion du toit avec une plaque de fer blanc vernissée, destinée à conduire l'eau de la pluie dans un tube qui la portera jusques dans l'entonnoir CC : mais comme il est toujours mieux qu'une même machine serve à plusieurs usages, le même vaisseau qui sert à recueillir la pluie (ou le vase de l'hyomètre) servira aussi pour le chronomètre.

Il y a dans les hyomètres l'inconvénient ordinaire, qui est que la totalité de l'eau de pluie ne se rassemble pas dans l'entonnoir OO, fig. 2, parce qu'une portion de cette eau s'attache aux parois du tube, qui la conduit dans la chambre au-dessous. Pour éviter cette dispersion, le fond de l'entonnoir dont je me sers pour cet objet, se termine bien en un tube conique, mais non continu, & seulement de la longueur d'environ 2 pouces, parce qu'immédiatement au-dessous du fond de cet entonnoir OO est soudé un tube de plomb KK, lequel a une largeur double de l'ouverture conique S. Par ce moyen, l'eau de pluie qui tombe dans l'entonnoir OO, passe librement par l'ouverture du tube KK, sans se glisser le long des parois de ce tube. Le même tube KK continue à être cylindrique jusqu'à environ 6 pouces au-dessus du plan du cercle horaire AA; ensuite, à cette distance, il est restreint en forme d'un cône ouvert, afin que dans les plus petites pluies, l'eau se rassemble, tombe dans le vaisseau CC, & de ce vaisseau dans un autre vase OM.

La forme de ce vase, qui est d'étain, doit être parfaitement cylindrique, avec deux petits tubes de la même matière FT qui y sont soudés, & qui en rasent les fonds. A l'un de ces tubes est adapté un petit robinet Q, & à l'autre un tuyau de crystal cylindrique II, qui se plant à angle droit, devient parallèle au même vase OM, & qui est accompagné d'une échelle, qui en divise la longueur.

Comme le poids d'une ligne d'eau de pluie, reçue dans l'entonnoir OO, est précisément de 35 onces (au moins dans le mien), j'ai versé une même quantité d'eau distillée dans le vase, observant à quelle hauteur elle s'élève dans le tuyau II, & divisant cette hauteur en cent parties. Comme tout le vaisseau OM est parfaitement cylindrique, j'ai divisé le reste de la longueur du tuyau II en parties égales, chacune subdivisée en cent. Ainsi, j'ai la quantité d'eau produite par la pluie, jusqu'à la précision de $\frac{1}{100}$ de ligne, & même de $\frac{1}{1000}$, parce qu'on peut très-bien estimer à la vue la moitié d'une des susdites divisions.

On pourroit avoir aussi facilement la quantité d'eau produite par la pluie pendant les différentes heures du jour & de la nuit; moyen qui donneroit à la fin de chaque année le nombre des heures qui sont les plus pluvieuses, parce qu'en faisant placer sur un cercle 24 vases d'étain, & faisant, par le moyen d'un mouvement d'horloge, que ce cercle exécute une révolution entière en vingt-quatre heures, & qu'à chaque heure un de ces vases se présente sous l'ouverture du tube de plomb KK, l'eau de

pluie tombée dans chacun de ces vases donnera la quantité d'eau qu'aura fournie la pluie pendant les différentes heures du jour & de la nuit : mais je me suis contenté d'avoir, par mon appareil météorologique, le nombre d'heures pendant lesquelles l'eau est tombée, sans m'occuper d'avoir le produit de l'eau tombée à chaque heure.

Afin de m'assurer si mon chronhyomètre avoit toute la précision que je devois attendre de mes soins, pour indiquer les heures pendant lesquelles la pluie étoit tombée, j'ai pris un grand vaisseau plein d'eau ; & avec une pendule à secondes, j'ai déterminé exactement le temps que trois syphons de différents diamètres emploieroient à le vider. J'ai trouvé que le premier de ces syphons vidait le vase en deux heures vingt cinq minutes ; le second, en deux heures cinquante ; & le troisième en cinq heures vingt-cinq. Ces différents temps déterminés, j'ai rempli de nouveau le vase, & y ai plongé le syphon, qui l'avoit vidé en deux heures vingt-cinq minutes, & j'ai fait tomber l'eau qui s'en écouloit dans le vase conique. Il s'est rempli en un moment ; & la pointe du crayon s'est abaissée pour comprimer la zone noire, & y former des traits. Dans l'espace de deux heures vingt-cinq minutes l'écoulement du syphon ayant cessé, l'entonnoir s'est vidé, & le crayon s'est élevé, laissant sur la zone noire une trace qui correspondoit exactement à la durée de l'écoulement du syphon employé ; les deux autres syphons m'ont donné un résultat conforme, parce que le crayon s'est abaissé & élevé toujours & constamment au commencement & à la fin de cette pluie artificielle, indiquant les heures & les minutes pendant lesquelles elle étoit tombée, & ne laissant pas de trace, lorsqu'effectivement il n'avoit pas plu. Quoique jusqu'à présent il y ait eu cette année peu de jours pluvieux, les vicissitudes de la durée de la pluie ont été marquées fidèlement & avec précision par mon chronhyomètre.

Il faut dire aussi que, dans les circonstances d'une très-petite pluie, le chronhyomètre n'indique pas le moment précis où la pluie a commencé à tomber, parce qu'avant que l'eau se soit réunie dans l'entonnoir, il s'écoule nécessairement un espace de temps assez sensible ; aussi quelquefois une pluie fine est si imperceptible, qu'elle ne parvient à former des gouttes qu'après quelques moments.

Dans ce dernier cas, lorsque les indications du chronhyomètre manqueroient de quelques minutes, on ne devoit pas en conclure que cet instrument ne remplît pas l'objet pour lequel il a été inventé ; & effectivement l'erreur de quelques minutes dans ces observations est trop peu importante, & ne mérite pas qu'on y fasse attention. Il sera toujours vrai de dire que, par le moyen de cette machine, on pourra déterminer le nombre des jours pendant lesquels il aura plu ; si une année a été plus abondante en pluie qu'une autre ; combien il sera tombé d'eau dans une année, & pendant chaque jour.

Les observations combinées de la qualité, de la durée & de la force

des vents qui auront dominé ; celles de la salubrité , du poids , de l'humidité & de la chaleur de l'air ; le nombre & la qualité des maladies , pourront ouvrir une voie sûre pour mieux connoître la nature de notre climat ; & l'influence de l'élément dans lequel nous vivons.

Notes du Traducteur.

(1) Par exemple , dans les cantons où l'on cultive le riz , & qui sont reconnus pour être très-mal-sains.

(2) J'ai aimé mieux faire un mot françois de *capillarita* , que d'employer une circonvolution qui n'auroit sûrement pas aussi bien rendu l'idée de l'Auteur Italien ; notre langue n'ayant point de terme pour exprimer le plus petit diamètre possible d'un tube ou d'un syphon.

Ce Mémoire a été traduit au mois de Novembre 1782 , & lu dans la Séance de la Société de Physique , d'Histoire Naturelle & des Arts d'Orléans , le 6 Décembre de la même année.

D E S C R I P T I O N

DES couches superposées de laves du volcan de Bouareffe en Auvergne ,

Et Observations sur une planche travaillée par la main de l'homme , & trouvée sous des coulées de laves ;

Par M. l'Abbé SOULAVIE , de diverses Sociétés Littéraires , & Correspondant de l'Académie Royale des Inscriptions.

M. LE Marquis DE SIMIANE ayant observé sur les lieux , décrit , longtemps examiné en Auvergne , & fait porter à Paris des blocs considérables de chaque couche de laves d'un volcan , a bien voulu les faire connoître à M. Cadet , de l'Académie des Sciences , & à moi. Voici le résultat du travail des trois Observateurs.

Dans la Paroisse de Saint-Alyre-les-Montagnes , & dans le terrain commun du Village nommé *Bouareffe* , entre plusieurs petites montagnes , se trouvent les restes d'un volcan , qui a inondé de ses laves divers objets intéressants. Plusieurs couches & substances hétérogènes sont superposées en cet ordre.

Première couche inférieure. Inférieurement se trouve une terre autrefois

végétale. Il ne paroît pas cependant qu'il y ait une grande quantité de matières organisées détruites comme dans notre terre végétale, qui a nourri une grande quantité de végétaux, qui abonde en matières huileuses & qui décèle sa qualité végétale au simple coup d'œil. La terre trouvée sous les coulées volcaniques contient quelques grains de quartz; elle est mêlée néanmoins avec des particules calcaires, car elle a fait une légère effervescence avec les acides.

C'est dans cette couche des terres végétales inférieures que M. le Marquis de Simiane a trouvé de grandes & petites branches, & quelques racines. Il est évident que les restes d'arbres ont souffert l'action du feu; ils sont la plupart carbonisés; ils brûlent encore comme nos charbons ordinaires, & laissent émaner alors une odeur analogue à celle du succin.

La terre végétale qui avoisine les branches d'arbres est toute noire, & imprégnée des parties exhalées du bois pendant l'action du feu.

Un de ces morceaux de bois n'est pas tout-à fait changé en charbon; il est d'une dureté extraordinaire, & il est susceptible de poli, mais sans être pétrifié.

Une planche grotesquement travaillée par la main de l'homme, & trouvée dans cette même couche, permet des réflexions importantes sur l'histoire de la Nature; elle paroît avoir été formée à coups de hache. Le travail de la scie ne s'y manifeste point: on n'y trouve que les coups de l'instrument tranchant; observation qui confirme celle que j'ai faite en Vivarais, où j'ai trouvé sous des laves des restes du travail de l'homme.

Cette planche paroît être une portion de pin: on en voit les nœuds parallèles & alternes; les branches sont symétrisées, & elles sont disposées en étages.

Seconde couche. Cette couche, de 4 pieds d'épaisseur, qui a recouvert les branches & les arbres, est d'une matière tuffacée, mêlée avec des parties calcaires; car elle fait aussi une légère effervescence avec les acides.

Troisième couche. Cette couche est une cendre volcanique blanche, solide, happant l'eau fort promptement. Elle paroît d'abord un reste de pierre blanche calcaire; mais M. Cadet l'avant exposée à l'action du sel ammoniac, n'a trouvé aucune décomposition. Cependant, quand on jette cette pierre dans l'eau, elle se fuse comme la chaux.

Quatrième couche. Celle-ci est d'un pied de profondeur, & le grain en est plus fin que celui de la précédente.

Cinquième couche. Celle-ci, d'un pied & demi d'épaisseur, est une cendre volcanique grisâtre. Cette couche a subi divers retraits dans ses parties, & je crois que cette sorte de pouzolane seroit excellente pour le ciment.

Sixième couche. Toutes les choses précédentes ont été couvertes par une lave basaltique d'environ 100 pieds d'épaisseur, de différente inclinaison, & de différents ordres de retraits.

Inférieurement cette couche de lave est divisée horizontalement, formant des superpositions d'un ponce d'épaisseur ; sa totalité forme un plateau d'un pied.

Tout est couvert enfin par le grand plateau supérieur basaltique prismatisé, appartenant à un volcan dont M. le Marquis de Simiane n'a pu trouver le cratère, ni la correspondance de la coulée à la bouche ignivome.

Toutes ces matières superposées horizontalement ont été coupées postérieurement par les courants de rivières, qui ayant miné d'abord difficilement la couche de basalte supérieure, entraînent & creusent les couches de cendres inférieures plus aisément, & coupent à pic, ou d'une manière inclinée, les matières inférieures.

Il résulte donc de ces observations :

1°. Que ces matières appartiennent à une éruption très-ancienne ; car les laves du cratère, le cratère lui-même, & toutes les appartenances d'un volcan ont été déblayés par les eaux, excepté la coulée solide & compacte du basalte, dont il reste encore des plateaux supérieurs.

2°. Il consiste que cette lave basaltique coula d'abord pendant l'éruption du volcan, dans des bas-fonds ; car les fluides obéissent à l'inclinaison du sol. Or, ce qui étoit alors bas-fonds ou vallée, ou plaine intérieure, est aujourd'hui sommet de montagnes, & plateau supérieur basaltique, formé depuis l'excavation des vallées par les eaux courantes, & devenu saillant depuis que le sol voisin a été détruit.

3°. Il est certain qu'avant l'effusion volcanique, le terrain étoit hors du sein de la mer ; car ces racines, ces planches, ces charbons de bois & cette terre végétale annoncent le règne des arbres jouissant de l'air atmosphérique, & non pas la station d'une mer sur ces lieux, comme le disent les personnes qui croient que les volcans de la France méridionale étoient tous sous-marins à l'époque de leurs éruptions.

4°. Il consiste que cet ancien monde étoit peuplé ; car ces planches travaillées annoncent un être intelligent qui façonne le bois pour ses usages.

5°. Et il paroît probable enfin que nos Arts mécaniques, enfants du besoin, de l'imagination & de l'industrie, n'étoient peut être pas dans l'état de perfection où ils sont aujourd'hui. Une hache grossière & simple paroît avoir façonné cette planche, au lieu d'avoir été travaillée par la scie, instrument qui suppose beaucoup plus de réflexion dans l'Art du Charpentier. On pourroit dire, il est vrai, qu'on auroit pu avoir des scies, sans les mettre en usage à cette occasion : mais cette planche curieuse & intéressante est toute de nœuds ; elle a été façonnée après beaucoup de travail & de peine, & si l'Ouvrier avoit connu la scie, il eût obvié aisément à toutes les difficultés, en employant cet instrument.

Tels sont les résultats que nous ont paru donner les cendres & les laves

superposées, & la planche travaillée par la main de l'homme. Ces objets forment sans doute un chapitre intéressant dans la Chronologie naturelle; Science trop ignorée, parce qu'on a étudié jusqu'à ce jour dans nos Provinces trop de superficies & trop peu de superpositions. Dans mes recherches sur cette partie de mon Ouvrage, j'ai toujours eu en vue le principe que toute couche superposée à une autre hétérogène, est plus récente que l'inférieure. Je crois qu'il ne manque que des observations en Minéralogie, & qu'il ne faut plus que quelques méditations locales sur la superposition réciproque des granits, des grès, des marbres, des laves, des poudingues, des mines, des jades, des ardoises, des argiles, des couches de cailloux roulés, des porphyres, des pierres blanches calcaires, &c. &c. pour écrire l'histoire ancienne du monde minéral, & pour que cette partie de l'Histoire Naturelle, qu'on considère encore comme absolument systématique sans la connoître, soit susceptible d'une sorte de démonstration, fondée sur le principe des superpositions.

Après ces observations, je résume encore les faits exposés dans ce Mémoire, pour joindre l'histoire contemporaine du monde minéral à celle du monde vivant. Il paroît en effet que le volcan de Boutareille, dont nous avons vu les coulées inonder des arbres, du bois & l'ouvrage de l'homme, vomit dans le continent. Il est certain d'autre part que plusieurs volcans de l'Auvergne inférieure (ceux, par exemple, des environs de Clermont, dont les laves que j'ai observées sur les lieux, sont mêlées avec des matières calcaires) ont vomi de dessous le sein des eaux de l'ancienne mer, qui a déposé, comme on fait, toutes les matières calcaires & coquillères du globe.

Il fut donc un âge dans la Nature où le sol de la France étoit plongé dans le sein des eaux d'un ancien océan, tandis que le sommet des montagnes d'Auvergne étoit stationnaire hors de l'élément liquide; alors ce sommet formoit une Isle hérissée de volcans actifs. Les plus élevés de ces volcans brûloient hors du sein des eaux; les volcans moins élevés brûlèrent, ou répandirent au moins leurs torrents enflammés sous les flots maritimes. Tel de nos jours l'Etna: il domine dans la Sicile; il élève sa bouche saillante, ignivome, dans les airs, & il est environné de volcans subalternes, baignés par les eaux de la Méditerranée. Lipari, Stromboli, &c. sont de ce nombre. Or, l'homme vivoit dans les anciennes Isles d'Auvergne avant l'effusion des volcans; car il a délaissé sous leurs coulées des restes de ses ouvrages.

Après avoir réuni les observations minéralogiques & rapproché les faits de la nature vivante, de ceux de la nature morte, d'après des faits locaux, il ne manque plus que de leur donner l'ordre chronologique établi par les principes ci-dessus énoncés. Il paroît donc;

1°. Que la mer a inondé d'abord le sol de la France. Aucun Natura-

Liste

liste éclairé ne révoque en doute cette vérité. Les maières coquillières en sont le monument incontestable.

2°. Que les sommets des montagnes d'Auvergne ont été long-temps stationnaires au-dessus du sein des eaux, & leurs bases long-temps sous les eaux.

3°. Que ces sommets ont formé alors des Isles.

4°. Que ces Isles ont été habitées par des êtres intelligens.

5°. Que des végétaux y ont été cultivés.

6°. Que des coulées de laves ont inondé & les végétaux, & les êtres intelligens, & une partie du sommet des Isles. Ces coulées démontrent les cinquième & quatrième résultats.

7°. Que des volcans inférieurs ont été baignés par les eaux de l'ancienne mer; car ils ont des laves mêlées avec la matière coquillière. Ce mélange prouve la seconde partie du second résultat.

8°. Que la mer étant descendue des hauteurs de toute l'Auvergne, même inférieure, a abandonné ce terrain aux eaux pluviales.

9°. Que celles-ci en ont sillonné la surface, formée de vallons & vallées, & creusée dans les coulées de laves; ce qui nous permet d'observer les superpositions coupées à pic, de lire dans les archives de la Nature, & de donner à ces faits successifs un ordre de chronologie qui confirme celui que j'ai établi dans l'Histoire Chronologique publiée à Paris, chez Mérigot & Belin, 1 volume in-8°. avec les plans & les cartes de chaque époque.

Les substances qui ont donné lieu à toutes ces spéculations, ont été soigneusement examinées par M. le Baron de Marivert, par M. Cadet, de l'Académie des Sciences. Cette précaution a paru nécessaire, parce que plusieurs Auteurs (embarrassés des nouvelles observations qui dérangent les méthodes & les plans qu'ils ont imaginés pour nous dévoiler la Nature) prennent le parti de douter des faits observés. Or, la description présente démontre une vérité qui renverse l'opinion de ceux qui disent: *Que les volcans éteints de la France méridionale ont été sous-marins à l'époque de leurs effusions.*

Il faut sans doute le concours des eaux maritimes pour opérer l'explosion, puisqu'on a observé que tous les volcans étoient ou dans des Isles, ou dans le voisinage de la mer. Mais il ne faut pas confondre le volcan sous-marin, celui-là même qui prépare ses explosions sous les eaux & vomit sous les eaux, avec celui qui pose ses ensembles, ses bouches, ses courants, sa montagne coniforme & son cratère hors du sein de la mer, comme la plupart de nos volcans éteints de la France méridionale.

Enfin, j'observerai ici en finissant, que ce feu volcanique sous-marin existe dans les entrailles du globe terrestre, très-profondément, comme je l'ai prouvé, même sans le concours de l'air atmosphérique alimentaire.

Les flammes qui sortent des bouches ignivomes sont occasionnées sans doute par l'action de cet air, aliment du feu; mais la lave incandescente, cette matière fondue, souterraine, peut être conçue existante sous les eaux maritimes, sans le concours de l'air, comme le fer existe, incandescent, fluide & fondu, dans le centre du boulet de canon, dont la superficie commence à se consolider en se refroidissant, tandis que le centre est encore dans un état de fluidité. Ces assertions peuvent être soutenues en bonne Physique. Je ne puis concevoir autrement cette immense matière fondue que nos volcans ont expulsée des entrailles de la terre, & dont les éjections forment les territoires d'un grand nombre de nos Provinces méridionales. Les feux transitoires occasionnés par l'incendie d'une mine de pyrites ou de houille, ne peuvent opérer de si grands effets; & je me propose de prouver que les feux souterrains volcaniques, alimentés & produits par d'autres causes plus générales, tiennent à la constitution de notre globe, & doivent leur origine à son origine même.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur l'absorption opérée par le Charbon ardent dans l'Air atmosphérique & dans les différents Gaz;

Par M. le Comte MOROZZO.

Ces expériences & observations font le sujet d'un Mémoire que j'ai présenté à l'Académie Royale des Sciences de Turin. Comme il contient des vérités importantes, tirées d'après des expériences dont je réponds pour l'exactitude, & que le Docteur Cigna, & quelques autres de nos Physiciens & Chymistes m'ont fait l'amitié de voir répéter, j'ai été engagé par ces Messieurs d'en publier un extrait, en attendant la publication du volume de l'Académie, dans la persuasion qu'elles jetteront un grand jour sur la nouvelle doctrine des gaz, & pourront être la source de grandes découvertes dans la Physique & dans la Chymie.

C'est à M. l'Abbé Fontana que l'on attribue la découverte de l'absorption totale de l'air atmosphérique par le charbon. Quoique je n'aie trouvé nulle part dans ses Ouvrages, ni même dans l'intéressante Collection du Journal de Physique, le détail de cette expérience, je me bornerai à rapporter ici ce que M. Priestley nous dit dans la section X de son der-

nier Ouvrage (1), laquelle a pour titre: *L'Air inflammable est diminué par le Charbon.*

En conséquence de la découverte de l'Abbé Fontana, dit-il, sur l'absorption de l'air par le charbon, je plongeai des morceaux de charbon ardent dans une fiole d'air inflammable, & je la renversai aussi-tôt dans le mercure. Lorsqu'un tiers de la quantité totale eut été absorbé, je trouvois que le restant, ainsi que l'air qui fut de nouveau chassé du charbon; lorsque je le plongeai dans l'eau, étoit inflammable (2). Le premier ne paroissoit pas différent de ce qu'il avoit été, mais le dernier étoit un peu moins inflammable.

Et dans l'appendix du même volume, au §. IX, il dit (3): Une découverte curieuse, qui, si on la médite, donnera peut-être de nouveaux éclaircissements sur cette matière, c'est celle que M. l'Abbé Fontana vient de faire de la propriété singulière que possède le charbon qui est embrasé, d'attirer & d'absorber des grandes quantités d'air, en se refroidissant.

Enfin, on trouve dans la Gazette Salulaire (4), que dans les Séances de l'Académie de Dijon, le 18 Avril, M. de Morveau a fait voir l'absorption totale de l'air commun par un charbon ardent enfermé dans un bocal que l'on renversa dans un bassin rempli de mercure. Il a annoncé que cette expérience lui avoit été communiquée par quelqu'un qui l'avoit vu exécuter par le célèbre Fontana en Italie. Ce phénomène est d'autant plus intéressant, que l'on avoit lieu de penser qu'il n'y avoit que l'air déphlogistique qui pût être ainsi absorbé en totalité; qu'il y avoit même encore des doutes sur ce point, ce qui avoit engagé M. de Morveau à faire exécuter un appareil très-commode pour mettre en contact l'air déphlogistique avec toutes les matières que l'on voudroit, & particulièrement avec l'hépar martial, le vitriol de fer, la chaux vive, les alkalis caustiques, les fleurs de zinc récentes.

M. le Chevalier Landriani m'assura lui-même, à son passage à Turin, avoir fait cette expérience à Milan; nous l'avons répétée ensemble. On prit une jatte de porcelaine remplie de mercure, dans lequel nous renversâmes un bocal de verre. Nous introduisîmes ensuite dans ce bocal le charbon embrasé, en le faisant passer à travers le mercure. Nous eûmes en effet quelque absorption; mais elle étoit encore fort éloignée d'une absorption totale à laquelle nous nous attendions. Néanmoins, comme

(1) Expériences & Observations sur différentes branches de la Physique, édition françoise, tome XII, page 149.

(2) Qu'il me soit permis de faire observer en passant, que l'absorption obtenue par cette méthode, n'étoit pas entièrement due au charbon, mais aussi à la raréfaction de l'air qui est dans le tube par l'introduction des charbons, puisque l'on en obtient une considérable par l'introduction d'un ver rouge dans un matras, que l'on renverse tout de suite dans le mercure.

(3) *Ibid.*, page 294.

(4) N°. XXII du 30 Mai 1781.

cette expérience a été faite à la hâte, & soupçonnant que peut-être quelque cause étrangère en avoit empêché le succès, je me suis mis à examiner le fait plus particulièrement; & malgré ces respectables témoignages, la matière me paroissant fort intéressante, j'ai cru que c'étoit à l'expérience seule à en décider.

Les bornes de cet extrait ne me permettent pas d'entrer dans les détails de toutes les expériences que j'ai faites, pour vérifier si réellement cette absorption avoit lieu, ou bien si elle étoit uniquement due à la chaleur du charbon. Dans ce dessein, j'ai substitué au charbon différents corps dans l'état d'incandescence, lesquels n'ont pas donné la moindre absorption. Ayant au contraire reconnu très-distinctement que le charbon embrasé avoit la propriété d'absorber, mais avec quelque modification, je me contenterai de rapporter en abrégé les expériences les plus intéressantes que j'ai faites à ce sujet.

Afin d'être plus assuré du résultat de mes expériences, j'ai tâché de les faire en parité de circonstances, en me servant, soit de verres parfaitement égaux, soit avec des charbons du même poids & volume. A cet effet, j'ai pris des tubes de verre d'un pouce de diamètre & de 12 pouces de longueur, ayant reconnu qu'avec des tubes plus courts, dont je m'étois servi au commencement, les absorptions considérables qui se faisoient dans quelques cas, ne me mettoient pas en état de juger avec précision des résultats. Ces tubes étoient fermés par un bout, & je leur ai attaché à chacun une échelle, divisée en pouces & en lignes. Les charbons que j'ai employés dans toutes ces expériences, étoient de bois de hêtre; ils avoient 1 pouce sur 8 lignes de diamètre, & pesoient chacun 1 drachme & demie.

Expérience I^{re}. Si l'on prend un charbon ardent, qu'on le plonge dans du mercure (dont on remplit une jatte), pour le faire passer tout de suite dans la cavité d'un tube plein d'air atmosphérique qui est renversé dans ce mercure, l'absorption commence, & ira en augmentant jusqu'à 3 pouces 6 lignes, savoir un peu plus du quart de la capacité du tube; & elle n'excédera point ce terme, quelque forte qu'elle puisse être.

Dans plus de vingt expériences, je n'ai jamais reconnu de différence plus sensible que de 2 lignes environ, & j'attribue cette différence à la plus ou moins grande bonté de l'air atmosphérique, comme l'on verra ci-après.

Voici une expérience qui contredit ce que l'on a avancé jusqu'à présent sur l'absorption totale de l'air atmosphérique par le charbon.

Si avec un obturateur que vous passerez sous le mercure vous fermez exactement la partie inférieure du tube, & que vous le renversiez, en y plongeant une bougie allumée, elle s'éteint tout de suite; ce qui prouve que le résidu de l'air s'est vicié.

Les charbons, après l'opération, augmentent considérablement de

poids; c'est le mercure qui s'infiltré dans les pores du charbon qui cause cette augmentation, laquelle est plus forte à mesure qu'on met plus de temps à faire passer le charbon à travers le mercure, pour l'introduire dans la capacité du tube.

Expérience II. Je remplis de mercure un tube cylindrique, que je renverse dans une jatte pleine du même fluide. Je déplace ensuite le mercure du tube, en y faisant passer, par le moyen d'un syphon, de l'air fixe extrait de la poudre de marbre, & de l'huile de vitriol. J'y introduis ensuite le charbon, comme dans l'expérience précédente, & j'ai une absorption très-rapide de 11 pouces environ. Ayant répété plusieurs fois cette expérience, qui avoit lieu de me frapper, j'ai eu constamment les mêmes résultats. Si le tube dont on se sert pour cette expérience étoit plus court, l'absorption est totale; & l'on a un spectacle intéressant, celui de voir le mercure monter par-dessus le charbon, lorsque celui-ci touche le bout fermé du tube.

Expérience III. Si je déplace le mercure du tube par le gaz nitreux extrait du fer avec l'acide nitreux, en opérant comme dans l'expérience précédente, le charbon que j'y introduis me donne une absorption de 6 à 7 pouces environ. L'air résidu est très-vicié encore, & n'entretient point la flamme. Le gaz nitreux extrait de l'étain, présente les mêmes résultats.

Expérience IV. En remplaçant le mercure dont le tube est rempli, avec du gaz déphlogistiqué extrait du précipité rouge par le feu, & y faisant ensuite passer le charbon ardent, l'on a une absorption très-petite de la capacité du tube, lorsque ce gaz est très-pur. Il est bon d'observer qu'en faisant cette expérience, il faut non-seulement laisser sortir tout l'air de la capacité dans laquelle on réduit le précipité, mais aussi, pour être assuré de la bonté de ce gaz, l'éprouver au commencement, en en remplissant un petit tube à part, avant que de l'introduire dans le grand tube qui doit servir à faire l'expérience. Je recommande particulièrement ces précautions, puisque j'ai reconnu que le premier produit, savoir le premier gaz, qui se développe du précipité rouge, est incapable d'entretenir la flamme, comme contenant quelque partie d'air nitreux.

En examinant le résidu de l'air contenu dans le tube, on le reconnoît encore très-déphlogistiqué; la flamme s'y allonge, & y brille d'une vivacité extrême, & le lumignon d'une bougie récemment éteint s'y enflamme rapidement.

Expérience V. Si, au lieu du précipité rouge, on retire le gaz déphlogistiqué du nitre, l'absorption opérée par le charbon, lorsque ce gaz est de la dernière pureté, n'excède pas les 2 pouces. Cette expérience pour retirer du gaz entièrement déphlogistiqué, est très-difficile à faire; car si l'on se sert d'une retorte d'argile, il se fait une décomposition du nitre

par la petite portion de l'acide vitriolique contenue dans l'argile, & il se forme de l'acide nitreux; & une partie du gaz que l'on retire, est alors nitreuse. Si l'on opère dans le verre, comme le nitre aide la fusion du verre, il arrive fort souvent qu'il se fond; & la matière coulant sur les charbons laisse un libre passage à l'air atmosphérique, & l'expérience devient inconcluante. Il faut par conséquent se servir de verres bien lutés, & éprouver auparavant dans un petit tube le gaz qui se développe, pour être assuré de sa bonté, puisque les premiers produits contiennent toujours un peu d'air nitreux, ainsi que nous l'avons déjà dit.

L'air déphlogistiqué retiré de l'eau dans un grand matras exposé à la lumière du soleil pendant un mois environ, & dont j'avois éprouvé auparavant la bonté, m'a donné un résultat très-approchant de celui des autres gaz déphlogistiqués; car le charbon introduit dans ce gaz me donna une absorption de 2 pouces & 1 ligne environ.

Ces trois dernières expériences sur les différents gaz déphlogistiqués, font voir, à ce qu'il me paroît, combien peu fondée étoit l'assertion de ceux qui soutiennent que l'air déphlogistiqué est entièrement absorbé.

Expérience VI. Le charbon introduit dans le gaz inflammable retiré du fer par l'huile de vitriol, me donna une absorption de 2 pouces environ. Le résidu de l'air étant examiné, se trouva être inflammable comme auparavant, faisant une petite détonnation à l'orifice du tube, mais brûlant avec une flamme léchante dans toute sa capacité.

La différence du résultat de cette expérience, d'avec celle de Priestley que j'ai rapportée ci-dessus, fait clairement appercevoir que l'absorption qu'il a eue, n'étoit pas tout-à-fait due au charbon, comme je l'ai soupçonné dans la note, n°. 2, page 295.

Expérience VII. Ayant déplacé le mercure du tube par le gaz alkalin retiré d'une partie du sel ammoniac sur trois parties de chaux mêlée avec un peu d'eau (1); ayant ensuite introduit à travers le mercure le charbon dans la capacité du tube, il se fit tout de suite une absorption rapide, laquelle continua jusqu'à près de 8 pouces & 8 lignes, où le mercure demeura stationnaire.

Le résidu de cet air étant examiné, il éteignit une bougie.

Je n'ai pas manqué d'examiner l'absorption que le charbon auroit opérée dans plusieurs airs viciés par différents procédés phlogistiquants; savoir l'air vicié par l'extinction d'une bougie, par la vapeur du soufre, par un mê-

(1) « Pour ôter tout soupçon que l'air ne fût pas humide, voici l'appareil dont je me suis servi: J'ai mis un récipient à la moitié du tube qui venoit du matras pour faire écouler l'esprit du sel ammoniac qui se formoit, & un autre tube partoit du récipient dans le cylindre rempli de mercure; enfin, j'ai exactement suivi le procédé de Priestley 8°. Voyez tom. 5, pag. 217, Expériences & Observations sur différents espèces d'air ».

lange de deux parties de limaille de fer avec une de soufre un peu humecté ; l'air vicié par la respiration animale d'une souris , d'un lapin , d'un pigeon , d'un moineau : & j'ai constamment observé que l'absorption n'a jamais excédé les 3 pouces & quelques lignes ; savoir, qu'elle a été à-peu-près égale à celle de l'air atmosphérique. Je ne dois pas omettre de faire observer que les résidus de tous ces différents airs phlogistiqués sont très-viciés encore.

L'absorption opérée par le charbon dans l'air rendu méphitique par la putréfaction végétale a été plus considérable que les précédentes : mais elle est toujours en raison de la plus ou moins grande décomposition que ces matières ont subie ; savoir , selon la plus ou moins grande quantité d'air fixe qui s'en est développée : de façon que l'air vicié par une plante , qui n'est restée dans l'appareil que deux jours , donne par exemple une absorption de 4 pouces , pendant que la même plante qui y a demeuré huit jours donne une absorption de 6 à 7 pouces.

Je n'entreprendrai pas , pour le présent , de donner l'explication de ces phénomènes surprenants , dont quelques-uns sont en opposition à la doctrine reçue sur les gaz.

J'ose cependant me flatter d'être dans le bon chemin pour parvenir à résoudre la question ; mais je ne me permettrai pas encore de hasarder mes conjectures , les réservant pour un second Mémoire , lorsque j'aurai achevé un nombre d'expériences auxquelles je travaille actuellement.

J'espère , en attendant , que les Physiciens ne me sauront pas mauvais gré de leur avoir présenté quelques anneaux , quoique détachés , de l'admirable chaîne des connoissances humaines.

Pour rapprocher sous un même coup-d'œil les résultats de ces expériences , j'ai arrangé le tableau ci-après.

TABLEAU

Des différentes absorptions opérées par le Charbon ardent introduit à travers le mercure dans les différens Airs & Substances aéiformes.

La hauteur des tubes au-dessus du niveau du mercure , étoit de 12 pouces.

		Absorption. Pouces. Lignes.	
Air atmosphérique.	Méphiétique ou Air fixe (1).	3	6
	Alcalin.	8	8
Gas	Nitreux.	6	10
	Inflammable.	2	8
	Déphlogistiqué.	Extrait du précipité rouge.	2
		du nitre.	1
		de l'eau.	2
	Par l'extinction d'une bougie.	3	8
		3	7
	Par la vapeur du soufre.	3	7
		3	7
Des phlogistiqués	Par un mélange de limaille & de soufre un peu humecté.	3	6
		3	4
	Par la respiration animale	d'une souris.	3
		d'un lapin.	3
		d'un pigeon.	3
		d'un moineau.	3

(1) Lorsque je faisois cette expérience avec des tubes de 10 pouces, en me servant des mêmes charbons, l'air fixe étoit entièrement absorbé, & le tube parfaitement rempli de mercure.

EXPÉRIENCES

Sur la vitrification de la Terre végétale & animale, mêlée en différentes proportions avec des Chaux métalliques ;

Par M. ACHARD.

J'AI promis, dans un Mémoire sur les changements qu'éprouvent les terres mêlées avec les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion, de donner, dans un Mémoire particulier,

ticulier, le détail des expériences que j'ai faites en travaillant la terre des végétaux & des animaux par la voie sèche avec les chaux métalliques. C'est ce travail qui fait le sujet du présent Mémoire.

Je tirai la terre animale, dont je fis usage dans mes expériences, d'os de bœufs; ils furent calcinés à blancheur, ensuite dissous dans de l'acide nitreux, & cette solution fut précipitée par de l'alkali fixe.

Afin d'obtenir de la terre végétale, je réduisis en cendre une certaine quantité de bois de chêne; pour en emporter l'alkali & les autres sels, je tâchai de la lessiver: mais après l'avoir lavée avec plus de deux cents seaux d'eau bouillante, je la trouvai encore fort alkaline, ce qui me fit perdre l'espérance d'en séparer les sels par cette voie. Pour y parvenir plus vite, je la fis dissoudre dans de l'acide nitreux, & je précipitai cette solution dans de l'alkali fixe.

Wallérius rapporte, dans les Mémoires de l'Académie de Suède, les expériences qu'il a faites sur la terre de plusieurs substances végétales & animales. Il n'en a séparé les sels, après l'incinération, que par le lavage avec l'eau; & comme cette séparation ne peut se faire de cette manière que fort imparfaitement, il est probable que ce sont les sels qui sont restés adhérents à ces terres, qui leur ont donné la propriété de se vitrifier par elles-mêmes sans addition: car la terre végétale & animale, que j'ai séparée de la manière susdite de tous les sels avec lesquels elle étoit unie, est très-réfractaire; & exposée seule au feu le plus violent, elle n'éprouve pas même le plus petit degré de fusion.

Les chaux métalliques dont j'ai fait usage, ont été préparées de la manière indiquée dans le Mémoire que j'ai cité.

Afin d'éviter des répétitions & de rendre la comparaison des expériences moins pénible, j'ai marqué leurs résultats dans les deux Tables suivantes. La première fait voir l'effet du feu sur la terre végétale mêlée avec des chaux métalliques, & la seconde indique quelles sont les altérations que reçoit de la part du feu la terre animale mêlée avec des chaux métalliques.

La première colonne indique les mélanges; la seconde, la proportion entre la terre & la chaux métallique; la troisième fait voir si le mélange a été altéré par le feu, & quels sont les changemens qu'il a subis; la quatrième indique la couleur que le feu a donnée au mélange; & la cinquième, la dureté qu'il a acquise.

TABLE PREMIÈRE.

Mélange	Proportions	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre végétale, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Masse qui étoit entrée parfaitement en fusion : elle avoit beaucoup de poli dans la fraction ; sa surface avoit un brillant semblable au brillant métallique.	Noire dans la fraction, brune à la surface.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse parfaitement fondue, qui avoit dans la fraction beaucoup de poli ; sa surface n'étoit pas polie.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse qui étoit parfaitement entrée en fusion, & qui avoit un très-beau poli dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit peu de poli, elle étoit entrée parfaitement en fusion, & avoit percé le creuset, dans lequel il se trouva un petit bouton de cuivre revivifié.	Rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit entrée parfaitement en fusion ; elle avoit dans la fraction un beau poli ; sa surface étoit inégale ; il se trouva au fond du creuset un bouton de cuivre.	Jaune dans la fraction, grise à la surface.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Masse parfaitement fondue, qui n'avoit pas de poli.	Grise & rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de plomb,	1 partie. 1 partie.	Masse qui étoit entrée complètement en fusion ; elle n'avoit pas de poli : sa surface étoit inégale, & brilloit comme si elle étoit composée de petits cristaux.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Masse partitement fondue, dont une partie étoit opaque, tandis que l'autre avoit formé un verre transparent.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre végétale, Chaux d'étain,	1 partie. 3 parties.	Verre couvert d'une croûte opaque.	Le verre jaune, la croûte qui le couvroit blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'étain,	3 parties. 1 partie.	Masse vitrifiée, poreuse, dont toutes les parties n'étoient pas réunies.	Verre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'antimoine,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'antimoine,	1 partie. 3 parties.	Verre couvert d'une croûte opaque.	Le verre jaune foncé, la croûte blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'antimoine,	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Verre qui avoit attaqué le creuset.	Jaune tirant sur le verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune tirant sur le verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse parfaitement fondue, transparente, qui avoit un très-beau poli & beaucoup d'éclat.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.

TABLE SECONDE.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre animale, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Noire.	Dure.
Terre animale, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Noire à la fusion, jaune à la partie inférieure.	Dure.
Terre animale, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé une fusion parfaite, & qui avoit percé le creuset; sa surface étoit cristallisée.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Grise.	Assez dure.
Terre animale, Chaux de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé une entière fusion; le creuset étoit un peu attaqué; il s'y trouva au fond quelques petits boutons de cuivre.		

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre animale, 3 parties. Chaux de cuivre, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre animale, 1 partie. Chaux de plomb, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé une entière fusion; elle étoit extrêmement poreuse & entièrement opaque.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux de plomb, 3 parties.		Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre animale, 3 parties. Chaux de plomb, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre animale, 1 partie. Chaux d'étain, 1 partie.		Masse qui étoit également entree en fusion; la surface étoit inégale, & n'avoit pas de poli.	Blanche à la surface, verd sale dans la traction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 3 parties. Chaux d'étain, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé un petit commencement de fusion; les parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux d'étain, 3 parties.		Masse qui avoit subi une parfaite fusion; la surface étoit inégale, & n'avoit point de poli, non plus que la traction.	Blanche à la surface, verd foncé & sale dans la traction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux de bismuth, 1 partie.		Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion, si ce n'est dans les endroits où elle touchoit le fond du creuset, auquel un petit commencement de fusion la rendoit un peu adhérente.	Blanche.	Facile à pulvériser en la serrant entre les doigts.
Terre animale, 3 parties. Chaux de bismuth, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux de bismuth, 3 parties.		Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux de zinc, 1 partie.		Masse vitifiée, demi-transparente, polie à la surface & dans la traction; elle avoit dissous une partie du creuset.	Jaune, tirant sur le gris.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 3 parties. Chaux de zinc, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de la fusion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies; elle avoit beaucoup agi sur le creuset aux endroits où elle le touchoit.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux de zinc, 3 parties.		Masse qui avoit éprouvé une fusion parfaite, polie à la surface, opaque; elle avoit détruit le creuset.	Grise.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre animale, 1 partie. Chaux d'antimoine, 1 partie.		Masse qui avoit éprouvé une entière fusion, elle n'avoit pas de poli; la surface étoit inégale, & elle étoit fort poreuse.	Gris verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proporti.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre animale , Chaux d'antimoine.	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale , Chaux d'antimoine.	1 partie. 3 parties.	Masse vitrifiée, demi-transparente, qui formoit dans le creuset une cristallisation irrégulière. Cette masse, quoique parfaitement fondue, formoit des espèces de ramifications. Il se peut que cette apparence de cristallisation ait été produite par la cessation trop prompte du feu, qui a empêché que les parties, qui peut-être bouillonnaient, n'aient pu se rapprocher, & sont tout d'un coup devenues solides.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Tous ces mélanges ont été exposés au feu dans un fourneau où l'on fait la porcelaine ; ils ont par conséquent éprouvé la chaleur nécessaire pour les mettre en fusion dans le cas où ils sont de nature à pouvoir devenir fluides par le degré de chaleur qu'on peut produire au moyen des fourneaux.

En comparant les résultats marqués dans la première Table à ceux que j'ai marqués dans la seconde Table du Mémoire (1) que j'ai cité en commençant, l'on se convaincra aisément qu'il se trouve une très-grande analogie entre la terre des végétaux & la terre calcaire. La comparaison de la première & de la seconde Table du présent Mémoire, prouve que la terre animale est entièrement différente de la terre des végétaux, & par conséquent aussi de la terre calcaire, puisqu'elle produit dans la vitrification des effets tout-à-fait différents ; ce qui sert à augmenter le nombre des preuves que j'ai données de la différence de ces terres, dans mon Mémoire sur l'examen des propriétés de la terre des végétaux & des animaux. Cette différence ne peut pas provenir de l'acide phosphorique combiné avec la terre des os, puisque cet acide en a été séparé par les opérations qui ont servi à obtenir la terre animale dans son plus grand degré de pureté, & à la séparer des parties hétérogènes auxquelles elle étoit unie.

(1) Voyez Février, page 185.



S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.

Enfant de 21 ans.

RICHARD-MARTIN POUPEL a été transféré de la Paroisse d'Odeville, Gouvernement du Havre, où il est né le 30 Juillet 1761, à celle de Heuqueville, à la Saint-Michel de la même année. Il est fils de feu Nicolas Poupel & de Geneviève Bernard, âgée maintenant de près de 55 ans; il est entré avec sa mère à l'Hôpital de cette Ville, le 28 Février 1783, après avoir demeurés 22 ans à Heuqueville.

Quoiqu'âgé de 21 ans, Martin n'a de hauteur que 2 pieds 4 pouces 3 lignes; sa tête, qui a toujours été demi-chauve, est, par rapport au corps, d'une grandeur disproportionnée, & plutôt formée comme celle d'un homme que comme celle d'un enfant. (Voyez la figure 2, planche I^{re}). Elle a quelque difformité à la jonction supérieure du coronal & à celle de l'occipital; elle est aussi un peu alongée. Du menton au sommet il y a 8 pouces. Le front (voyez la figure 3) est petit, ridé & légèrement couvert de poil brun; les cheveux qui ne laissent pas d'être longs, sont de la même couleur, ainsi que les cils & les sourcils: ces derniers sont mal formés. Les yeux sont d'un gris bleuâtre & un peu trop écartés l'un de l'autre; les paupières supérieures un peu recouvertes par le milieu, le dessous des inférieures gonflé; l'origine du nez enfoncée; le nez gros, large, formé à-peu-près comme celui des Nègres du Congo; la bouche fort grande, les lèvres grosses, sur-tout l'inférieure; la supérieure, les joues & le menton, sont couverts d'un poil follet brun: c'est, je crois, la seule marque de puberté qu'on remarque sur tout le corps, si même c'en est une, car les poils du front jettent quelque équivoque; cependant ceux qu'on pourroit prendre pour de la barbe sont nouvellement poussés. Le menton est un peu court, les joues sont bien, les oreilles grandes, 2 pouces 5 lignes de longueur & une largeur proportionnée. Il ne manque qu'une dent incisive supérieure. Les premières dents ont été

plus long-temps à pousser & à tomber qu'aux autres enfants. La langue paroît être un peu trop grande ; elle couvre les dents intérieures pendant la mastication , ce qui peut influer sur la digestion. La peau , particulièrement celle du visage , est bise , & on apperçoit sur le front & sur les joues beaucoup de ces petites tâches qu'on nomme grains de vesce.

Le tronc est très-difforme , bossu parderrière & pardevant , les vertèbres dorsales & partie de celles des lombes étant considérablement rentrées. Le col est très-court ; les omoplates dérangées ressortent beaucoup , & les vertèbres du col sont très-courbées en dedans. La poitrine est élevée , le ventre gros , le nombril pendant. Ce tronc n'étant pas facile à mesurer exactement , les dimensions suivantes suffiront. Du bas des omoplates au-devant de la poitrine , 7. pouces 2 lignes ; d'un côté à l'autre , 6 pouces ; de l'aisselle au bas du tronc pardevant , 9 pouces.

Les parties de la génération sont beaucoup plus grandes que ne le comporteroit la hauteur du corps ; elles auroient plus de proportion avec la tête , les oreilles , les pieds , &c.

Les extrémités supérieures n'ont pas les articulations aussi libres qu'elles devroient l'être , ce qui provient en partie de l'usage trop long du chariot à usage d'enfants. Le bras est un peu menu , & a 6 pouces de long. L'avant-bras est plus nourri , mieux formé , & a depuis le coude jusqu'au bout des doigts 8 pouces 5 lignes. Les mains sont un peu larges , très-ridées , même à gros plis , sillonnées & marquées de points , comme dans les personnes d'un âge avancé : cependant on n'y remarque point de poils.

Les extrémités inférieures , quoiqu'un peu mieux que les supérieures , ont aussi des défauts. Du bas du tronc au genou , il y a 5 pouces. Le genou droit est plus gros que l'autre , & vers le haut du tibia droit , un peu en dedans , on sent au tact , on voit même un peu , une production osseuse ou cartilagineuse , grosse comme une petite noisette.

Du genou à la plante du pied , on mesure 8 pouces 6 lignes. Les pieds sont gros & ont 5 pouces 4 lignes de longueur. La chaussure qui sert à cet enfant est celle d'un enfant de cinq ans. Les malléoles , sur-tout l'externe , sont fort grosses , ce qui fait que le dehors du pied touche à terre avant la partie intérieure , ce qui est encore dû , en partie , au trop long usage du chariot. Le sujet ne peut marcher qu'on ne le tienne par la main , mais alors il marche assez bien.

La voix de cet enfant est un peu plus mâle que celle d'un enfant aussi petit que lui. Il ne dit presque que des mots , *oui* , *non* , *un coco* , *adieu* , *je ne veux pas* , *je ne peux pas* , &c. Il contrefait le chien , le chat , le mouton ; montre du doigt les choses qu'il connoît , lorsqu'on les lui demande ; rit , pleure , a ordinairement l'air triste , parle peu & comme les enfans ; paroît entendre plus qu'il ne parle , même lorsqu'on s'exprime métaphoriquement. Cependant il semble n'être occupé de rien , si ce n'est de prendre & laisser quelque chose , de se bercer , &c. Enfin on peut le

regarder comme un enfant de trois ans, à moins qu'en l'étudiant plus long-temps, on ne parvienne à le mieux connoître.

Sa santé paroît foible; sa respiration est gênée; son pouls si foible, qu'à peine peut-on le sentir: il est aussi fréquent que celui des enfans. Sa mère, à laquelle j'ai parlé, m'a dit qu'il naquit si foible, qu'il sembloit n'avoir point d'os, sur-tout d'épine, & n'étoit cependant pas bossu; que jusqu'à l'âge de dix ans, il s'est plaint de maux d'estomac & de coliques.

Cette femme, qui est assez bien, n'a eu aucuns enfans mal faits; deux filles & un garçon plus âgés que Martin, & deux filles plus jeunes vivent & se portent bien. Le garçon a 24 ans, est blond, bien fait, mais presque imberbe. Je lui ai parlé plusieurs fois de son frère; ses dépositions s'accordent parfaitement avec celles de sa mère & avec celles de plusieurs anciens du Village de Heuqueville, auxquels j'ai fait des questions relatives à l'enfant.

J'ai dessiné cet enfant le 6 de ce mois (Mars 1783), & lorsque je présentai les dessins à l'original, il leur fit une petite fête. Peut-être n'étoit-ce que comme à des *jou-joux*.

De tous les phénomènes que la Nature présente, en est-il quelqu'un plus digne des méditations du Philosophe, que ceux de l'économie animale considérée dans l'homme? Mais aussi quel arrondissement de connoissances n'exigeroit pas l'explication même des plus simples, de ceux qui, comme celui dont nous nous occupons, semblent n'offrir aucune complication: pour le bien sentir, il faudroit connoître profondément l'homme physique & l'homme moral, avoir recueilli & contemplé les variétés, les accidens, les conformations extraordinaires, les monstruosités; en un mot, & si on peut parler ainsi, les écarts de la Nature. Quoique je sente ma foiblesse, une enfance perpétuelle, au moins une enfance de près de 12 ans, m'a paru un phénomène assez rare, assez intéressant, pour ne le pas laisser ignorer. Je regrette beaucoup de n'avoir point été à portée d'en suivre les progrès, quoiqu'ils fussent peut-être moins importants que l'état actuel, & que ceux qui pourront suivre. Peut-être aussi touchons-nous au moment où les plus intéressans vont s'opérer. A l'aide de quelques évolutions dans le physique, & sur-tout dans cet organe intérieur, point où se réunissent ceux des sens, l'ame pourra dévoiler un jour ses facultés. Cette image de l'être suprême, cet être immatériel, inaltérable, immortel, qui est le même dans l'enfant, l'adulte, le vieillard décrépît, le génie supérieur & l'imbécille, le fou & l'homme réfléchi; cet Etre qui semble aux yeux du vulgaire se perfectionner successivement & en même temps que nos organes, & se détériorer avec eux, est ici dans une sorte de contrainte, qui paroît entre autres, lorsque l'enfant, sollicité vivement à faire ou à dire quelque chose, répond tristement & d'une manière peignée, *je ne peux pas*. On ne peut lui entendre prononcer ces mots, sans ressentir quelque peine.

Je me propose de suivre les développemens de cet individu singulier , s'il en éprouve , & me ferai un devoir de les communiquer.

LETTRE

DE M. LE CHEVALIER DE LAMANON

A M. l'Abbé MONGEZ, Auteur du Journal de Physique,

Relative à l'Ornitholithe de Montmartre , décrit dans le Cahier du mois de Mars 1782.

UN de mes amis vient , Monsieur , de me faire passer l'extrait d'un article des *Nouvelles de la République des Lettres & des Arts* , par M. de la Blancherie (1) où j'apprends que des Naturalistes , que M. de la Blancherie ne nomme pas , ont cru voir un amas de plantes , au lieu d'un oiseau fossile , dans l'ornitholithe que j'ai décrit dans votre Journal (2). Ces Naturalistes me paroissent devoir abandonner leur opinion , qu'une inspection momentanée a fait naître , dès qu'ils observeront avec plus d'attention ce précieux fossile ; & s'ils veulent bien , en l'ayant sous les yeux , lire le Mémoire que j'ai fait à ce sujet , & examiner la figure que j'en ai donnée , ils seront convaincus de l'exactitude de ma description.

Permettez en attendant , Monsieur , que je transcrive ici la critique insérée dans la feuille de M. de la Blancherie , en y ajoutant quelques observations.

« *Histoire naturelle* , 30. On a exposé deux morceaux de gypse , représentant l'un un oiseau pétrifié , dont la partie qui paroît est en bas relief , » l'autre le creux de cette même partie ».

Observation. Dans la partie qui porte l'empreinte du relief , il y a non-seulement un creux , mais encore une certaine quantité de la substance même de l'oiseau : on y voit sur-tout la moitié d'un os qui s'est partagé dans le sens de son épaisseur , lorsqu'on a fendu la pierre ; & quoiqu'il y ait un an que je n'ai pas vu ce fossile , je m'en souviens très-bien.

(1) 1783 , n°. 7 , du Mercredi 12 Février , page 39 , article 30.

(2) Description de divers fossiles trouvés à Montmartre , près Paris , & Vues générales sur l'origine des pierres gypseuses , Journ. de Phys. 1782 , au mois de Mars

« Ce morceau ainsi annoncé dans le Journal de Physique du mois de Mars dernier, a dû piquer la curiosité des Naturalistes. En effet, plusieurs se sont attachés à considérer cette pétrification, qu'on pourroit dire unique, *puisque ce qui est connu jusqu'à ce jour des substances animales incrustées*, n'est en effet rien moins qu'une véritable pétrification, si on entend sous ce nom des formes conservées & vraiment imprégnées d'une substance minérale, qui ont pris la place des substances enfouies, ou qui, en se combinant avec elles, leur aient donné les qualités minérales, sans cependant intervertir le type ou la forme primordiale ».

Observation. Il me semble, Monsieur, que les Critiques se trompent, & que cette pétrification n'est vraiment curieuse, que par la raison qu'on n'avoit pas eu jusqu'à présent de preuve complète de l'existence des ornitholithes.

Le mot de *pétrification* a chez les Naturalistes deux acceptions différentes. Dans le sens le plus général, on donne ce nom à tout corps qui indique le séjour dans la terre d'une substance animale ou végétale; c'est d'après cette notion que Wallérius met sous le titre de PETRIFICATA les végétaux & les dépouilles d'animaux fossiles, naturelles ou altérées, leurs noyaux ou leurs empreintes. Bourguet dans son *Traité des pétrifications*, M. Valmont de Bomare dans sa *Minéralogie*, Gesner dans son livre *De petrificatis*, Bertrand dans son Dictionnaire, & en général tous les Auteurs qui ont traité des substances organisées fossiles, se sont exprimés de même; & c'est en partie, dans ce sens que j'ai nommé *ornitholithe* l'oiseau trouvé à la butte Montmartre, entre deux couches de pierres gypseuses & à plus de 20 toises du sommet.

Dans l'acception la plus stricte, on donne le nom de pétrification à des corps organisés, changés en pierre en tout ou en partie, sans que leur forme primordiale soit altérée au point de ne pouvoir plus la reconnaître; dans ce sens encore, l'oiseau fossile de Montmartre peut être nommé ornitholithe, ou oiseau pétrifié, puisque la pierre qui l'entouroit a été imprégnée du bitume qui s'est formé par la décomposition des parties molles, & que la trace que ce bitume a laissée, conserve la forme d'oiseau: d'ailleurs les os ne sont pas tout-à-fait dans leur état naturel, ayant subi quelque altération par leur séjour dans la pierre gypseuse.

En prenant le mot de pétrification dans ce dernier sens, qui me paroît être celui des Critiques, ils ne devroient pas dire qu'une pareille pétrification seroit unique, car il n'y a rien de si commun. Les oursins qu'on trouve dans la craie de Meudon, ceux qui sont renfermés dans une espèce de molasse à Issy, les ichthyolithes de Montmartre (dont le genre de pétrification a tant de rapport avec celui de l'ornitholithe), & la plus grande partie des poissons & coquilles qu'on rencontre par-tout, sont dans cet état.

C'est à vous, Monsieur, à nous expliquer comment s'opère le mécanisme de la pétrification animale, en appliquant aux dépouilles des ani-

maux la belle théorie que vous avez mise au jour dans votre Mémoire sur la pétrification des bois (1). Il vous est réservé de substituer des idées claires & précises à tout ce qu'on débite sur les gluten, les fucs crySTALLINS & lapidifiques, & sur les formes imprégnées de substance.

« Qu'ont-ils cru voir ici, ces Naturalistes ? une masse agglomérée de
 » plantes du genre des capillaires ou fougères, dont les tiges conservent
 » encore le tissu cortical, la portion pulpeuse & le médullium ; tous
 » reconnoissables, le premier à sa couleur brune, le second à sa consis-
 » tance médullaire, & le troisième à son canal uniforme, & sans aspérités
 » apparentes qui caractérisent le médullium osseux ».

Observation. Les Critiques prennent pour des tiges de véritables os. Comment les méconnoître, puisqu'ils ont la même couleur jaunâtre, le même tissu, la même dureté que tous les ossements qu'on rencontre dans les pierres gypseuses de l'Isle de France ? Ils se comportent de la même façon dans les acides minéraux, donnent le même résidu ; enfin ils sont entièrement semblables à ceux que M. Rouelle avoit autrefois trouvés à Montmartre, & qu'il avoit reconnus pour des ossements d'oiseaux. Je ne conçois pas comment on a pu regarder ceux ci comme des tiges de plantes : aussi n'a-t-on pas su s'il falloit rapporter à des capillaires ou à des fougères ces prétendues tiges, quoique *très-reconnoissables*. D'ailleurs on n'a jamais vu dans le cœur d'une pierre des tiges de plantes conservant encore la portion pulpeuse ; encore moins a-t-on pu reconnoître le tissu cortical à la simple couleur. On n'a qu'à examiner la nature intérieure, & les prétendues tiges seront reconnues pour de véritables os. Je ne saurois non plus trouver à la portion pulpeuse d'une plante, une consistance médullaire, ni voir des aspérités au médullium des ossements d'oiseaux.

« Quant à l'arrangement fortuit de ces tiges, de manière à présenter
 » l'illusion d'un oiseau, ils ont observé qu'aucun oiseau n'a les commis-
 » sures du bec tranchées à angle aigu, mais toujours par une sorte
 » d'amortissement qui ne va jamais au delà de la perpendiculaire à l'orbite
 » de l'œil ; au lieu que dans la prétendue pétrification ornithologique, ce
 » bec n'a ni pointes, ni proéminences, ni trous nazaux, ni commissures
 » régulières. Ajoutez à cela que le prétendu corps de l'oiseau pétrifié
 » leur paroît une masse informe, dans laquelle la simple vue, ou du moins
 » une loupe ordinaire, trouveroit des traces de tiges transversales, qu'on
 » ne peut assimiler à aucun des ossements composant la charpente d'un
 » oiseau quelconque ; en sorte que, sans vouloir fronder l'imagination de
 » ceux qui ont cru voir dans ce gypse un oiseau pétrifié, on peut croire
 » que le hasard a tracé dans un paquet de tiges de fougères ou de capil-
 » laires, une de ces ressemblances spécieuses, analogue à celle que les
 » nuages diversement amoncelés présentent à l'observateur, qui trouve

(1) Journ. de Phys. 1731, tom XVIII pag. 255.

» l'occasion de flatter son imagination, en réalisant ou rendant corrects
 » des dessins fantastiques ».

Observation. Il me sera facile, Monsieur, de répondre à toutes ces objections, qui n'ont d'autre fondement qu'une trop légère observation du fœtille, & quelques principes erronés d'anatomie comparée.

Je me suis plu souvent à examiner dans les divers animaux la position des yeux relativement à l'ouverture de la bouche, & j'ai vu qu'en dépouillant la tête d'un homme, d'un quadrupède, ou d'un oiseau, de toutes les chairs qui la couvrent, on trouve les cavités des yeux toujours placées de façon que la perpendiculaire tirée du centre de ces cavités, rencontre les mâchoires ou le bec. Le centre des yeux est donc toujours plus près de l'extrémité du museau ou du bec, ou de la perpendiculaire tirée à cette extrémité, que les articulations qui réunissent les deux mâchoires. Dans l'ornitholithe de Montmartre, les parties molles ont été dissoutes comme je l'ai dit dans mon Mémoire. Ainsi, quelle que fût l'espèce de cet oiseau fossile, l'orbite de l'œil doit être placée telle qu'on le voit & qu'elle a été dessinée. Il seroit contre nature que les deux mandibules, en se prolongeant, n'eussent pas rencontré la perpendiculaire tirée du centre de l'orbite de l'œil ou du centre de sa cavité.

Les chairs qui recouvrent les mâchoires des quadrupèdes & une partie du bec des oiseaux, forment ce qu'on appelle la bouche, dont les commissures sont plus ou moins éloignées, selon les espèces, de la pointe du bec ou de l'extrémité du museau. Dans l'ornitholithe de Montmartre on n'a pas dû appercevoir de commissure, parce que le bec y est dépouillé de sa chair; & ce qu'on prenoit pour la place de la commissure, paroïssoit aigu, parce que dans le squelette d'une tête d'oiseau, les deux mandibules forment entr'elles un angle d'autant plus aigu, que le bec est moins ouvert.

En général la position des yeux dans les différens animaux, a le plus grand rapport avec la manière dont ils saisissent les objets qui leur servent d'alimens. Dans les tigres, les panthères, les requins, &c. la bouche rencontre les perpendiculaires tirées de l'orbite des yeux; il en est autrement dans la chèvre, le cheval & la plus grande partie des poissons. Dans l'homme, la ligne tirée du centre des yeux aux coins de la bouche, doit faire avec la bouche un angle d'environ 100 degrés. Plus cet angle diminue, plus la bouche devient difforme par sa trop grande largeur; tel est le cas des bœufs, qui ont ordinairement la bouche trop fendue. Parmi les oiseaux, il y en a beaucoup qui ont les yeux au-delà des coins de la bouche, comme la bécasse, le râle-d'eau, le pigeon: mais il en existe dont les coins extérieurs des yeux sont plus près de la pointe du bec que les coins de la bouche; tels sont l'oie de Roland, le corbeau de nuit, & sur-tout le cormoran. Dans ceux-ci la commissure se trouve

bien au-delà de la perpendiculaire à l'orbite de l'œil ; ainsi , de quelque côté qu'on l'envisage , la position de l'œil dans l'ornitholithe de Montmartre n'a rien que de fort ordinaire.

Je ne saurois donc voir dans ce fossile , avec les Naturalistes anonymes , cités par M. de la Blancherie , une masse de plantes , mais bien une pétrification ornithologique de la plus belle conservation. On y distingue , comme je l'ai dit dans mon Mémoire cité , le bec , la tête , une partie des os , dans un état presque naturel ; les traces de toutes les plumes de la queue , &c. &c. Les parties molles , en se décomposant , ont pénétré dans la pierre , & y ont formé quelques dendrites confuses qui ont pu tromper les Critiques.

Pendant plus d'un mois que ce fossile a resté chez moi à Paris , plusieurs Naturalistes qui s'y connoissent , l'ont vu & reconnu pour un oiseau pétrifié ; tels entr'autres MM. Adanson , le Baron de Servières , la Métherie & Berniard. M. Darcet qui me l'avoit remis , n'a jamais douté que ce ne fût un ornitholithe , non plus que MM. de Condorcet , Mongez l'aîné , Dutillet , Pelletier , d'Antic , vous , Monsieur , & en général tous ceux qui assistoient l'année dernière au cours de Chymie de M. Darcet , & tous les Carriers de Montmartre.

Je suis , &c.

A Sallon-de-Crau en Provence , le 2 Mars 1783.

L E T T R E

DU BARON DE DIETRICH ,

Secrétaire Général des Suisses & Grisons ,

A M. MONGEZ le jeune , *Auteur du Journal de Physique ;*

Sur la Mine d'Allevard en Dauphiné.

IL me paroît intéressant , Monsieur , d'asseoir les idées des Savans sur la nature de la mine d'or de la Gardette en Dauphiné , & sur les cobalts des mines des Chalanches , près d'Allevard , dans la même Province. Voici quelques détails sur ces objets , que vous m'obligerez d'insérer dans votre Journal.

Il existe , Monsieur , à la Gardette , un filon principal , très-bien réglé , très-bien encaissé , découvert & visible à la surface de la montagne , dans une continuité de plus de 150 toises de longueur , qui coupe les couches du rocher dans une direction principale de 7 heures $\frac{1}{2}$ de la boussole ,

ayant une inclinaison méridionale de $76^{\circ}.30'$. Sa gangue est du quartz, ayant depuis deux pouces jusqu'à deux pieds d'épaisseur, & cette gangue renferme des pyrites martiales & cuivreuses, de la mine d'argent & de cuivre gris & de la galène, tenant quelques onces d'argent au quintal; plus un indice d'or; l'or natif s'y trouve en paillettes, en lames, en filets, en ramifications, au milieu du quartz le plus dur, ou dans la galène, souvent aussi dans des cavités où il est accompagné d'ochre martial, mais jamais en *pepites*.

La plus grande partie des pyrites cuivreuses & martiales des Alpes dauphinoises, que M. Schreiber, (Directeur des mines d'Allevard, auquel appartiennent les détails précédens), a essayées, donnent des indices d'or.

Plusieurs personnes ont eu grande opinion des cobalts d'Allevard; on a cru même qu'on les y jettoit dans les Halles au rebut. Mais M. Schreiber vous aura dit, pendant votre séjour en Dauphiné, qu'il n'existe point de filon de cobalt pur aux Chalanches; le cobalt ne s'y trouve qu'accidentellement: il y est presque toujours accompagné d'argent, soit natif, soit minéralisé, & dans ce cas on en extrait l'argent. Sur cent quintaux de minéral on trouve à peine vingt livres de cobalt pur & propre à donner du safre; & depuis cinq ans que M. Schreiber est Directeur des mines, il n'est pas parvenu à en ramasser deux quintaux de cette nature.

M. Binelly, ancien Directeur de ces mines, n'avoit pas oublié les cobalts d'Allevard: il existe des procès verbaux d'essais faits à la manufacture de Sèvres, du temps que la mine étoit au Roi; ils constatent que les cobalts d'Allevard étoient de mauvaise qualité; raison qui a empêché l'Administration de MONSIEUR de rechercher le paiement de plusieurs quintaux de pareille mine vendus ci-devant à des Genevois. Si ce que l'on nomme communément mine de cobalt d'Allevard n'étoit souillé que par un trop grand mélange de fer, on auroit cherché à en faire usage. M. Gerhard de Berlin nous apprend qu'on peut tirer parti des cobalts de cette nature (1): mais, à la petite quantité près de bon cobalt que M. Schreiber a précieusement rassemblée, la plupart de ces prétendues mines de cobalt d'Allevard sont, d'après les expériences de M. Bauné, plutôt de la chaux de nikel qu'un cobalt. Celui-ci y entre même dans une si petite proportion, qu'on peut à peine en obtenir de l'encre de sympathie, & la petite quantité de bleu qu'il donne est des plus pâles. On trouve au surplus aux mines des Chalanches le nikel sous les formes décrites aux §§. 253 & 254 de la Minéralogie de Cronstedt.

RÉPONSE de l'Auteur du Journal.

Je puis certifier, Monsieur, la vérité de tout ce que vous dites, pour l'avoir vu moi-même au mois de Septembre 1782, lorsque j'ai été à Allevard, où M. Schreiber eut la complaisance de m'instruire de tous les détails concernant la mine d'or & celle d'argent.

(1) Journ. de Phys., 1782, Suppl., tom. XXI; pag. 314.

EXTRAIT

*D'une Lettre communiquée par M. le Baron DE DIETRICH à l'Académie
Royale des Sciences ; sur un Enfant monstrueux.*

JE reçois, Messieurs, une Lettre du sieur Eysen, Ministre Luthérien au Village de Niderbronn, en Basse-Alsace, qui appartient à mon père : cet endroit est connu par les bains & ses eaux minérales ; le fer & le sel de Glauber qu'elles contiennent, les rendent en même temps toniques & apéritives.

Cette lettre contient un fait que je prends la liberté de vous communiquer ; peut-être méritera-t-il votre attention, en ce qu'on y trouve réunies deux monstruosités, qu'il n'est pas commun de rencontrer sur un même sujet. Voici l'extrait de cette Lettre.

« Je connois trop, Monsieur, l'intérêt que vous prenez à tout ce que
» la Nature peut vous offrir d'intéressant & d'extraordinaire, pour ne pas
» vous faire part de la naissance d'un enfant auprès duquel mon ministère
» m'a conduit ; on le disoit expirant, & la sage-femme refusoit de le
» baptiser, parce qu'elle ignoroit s'il appartenoit à l'espèce humaine.

« En effet, son aspect étoit aussi hideux que nouveau pour moi : de
» tout son visage il n'y avoit que le menton & la lèvre inférieure con-
» formés régulièrement ; la lèvre supérieure manque entièrement, & il
» n'y a point de nez : mais cette partie du visage est comme fendue per-
» pendiculairement, & laisse voir à découvert la bouche, la langue, le
» palais & jusqu'à la selle pituitaire. Les yeux sont deux bosses hideuses
» de la grandeur d'une noix, avec une crevasse au milieu, qu'il m'a été
» impossible de séparer pour voir la prunelle ; à côté de chaque œil, on
» remarque un morceau de cartilage avec une narine. Le front n'a qu'un
» pouce de largeur ; tout le sinciput & les os pariétaux manquent : on voit
» au-dessus de la tête, du sang corrompu enveloppé dans différentes pelli-
» cules rangées par couches, & on apperçoit le mouvement.

« Le mal est que cet enfant ne peut pas être nourri, car il ne peut pas
» saisir le mamelon ; je lui ai donné un peu de lait avec une petite cuil-
» ler, en pressant la langue & laissant couler une goutte après l'autre
» dans l'œsophage : il a tout rendu à l'instant. Il vit depuis 25 heures :
» son corps est celui d'un petit garçon charnu & bien proportionné ; le
» méconium est encore tout en lui, & la trachée-artère est terriblement
» chargée, car l'enfant gargouille toujours : il périra faute de nourriture ».

Extrait d'une seconde Lettre du même jour.

« L'enfant au sujet duquel j'ai eu l'honneur de vous écrire ce matin , est
» mort ce soir à 9 heures. Je m'y suis transporté avec le sieur Petry , votre
» Médecin , lequel , après avoir écarté le sang qui couvroit le crâne , a
» observé que ce crâne étoit troué ; & l'avant voulu enlever , il l'a trouvé
» plus tenace que dans un adulte. Il n'a pas découvert la moindre trace
» de cerveau ni de nerfs.

« Je regrette bien , Monsieur , que vous ne vous trouviez point ici ;
» vous auriez mis votre Médecin à portée d'examiner demain cette tête
» de plus près. Les parens me pressent d'enterrer cet enfant , je ne puis
» m'y refuser ».

OBSERVATIONS

Sur une Montagne brûlante en Perse ;

Par M. PALLAS :

*Extrait de l'Histoire des Découvertes faites par divers savans Voyageurs
Russes.*

IL y a dans le district des Baschkires Mursalarskiens , attenant à celui-ci , non loin du Village de Sulpa , qu'on appelle aussi du nom de son Chef actuel Mussœt-Aul , une montagne brûlante. Cette montagne , appelée Kargusch-Kugischtan , s'éloigne , en décrivant un grand demi-cercle , de la Jurjuse qui décrit pareillement une courbe. La Jurjuse passe entre la partie septentrionale & la plus élevée de cette côte escarpée , dont elle se rapproche , & une autre montagne située vis-à-vis , appelée Mœngilschak. C'est à l'endroit où la vallée se resserre qu'on voit , dans la descente très-rapide de la première de ces montagnes , qui regarde le sud , & qui est coupée dans cette partie par des enfoncemens très-profonds , sur trois des plus considérables de ces sections , de grandes places rougeâtres entièrement dénuées de bois , tandis que tout le reste de la montagne en est couvert. Ce sont proprement ces places rougeâtres qui brûlent , & que nos Voyageurs allèrent voir de plus près , à la faveur d'un sentier assez périlleux , pratiqué dans le flanc de la montagne. Toutes les plantes étoient déjà (26 Mai 1770) dans la plus superbe floraison , & le flora s'y trouvoit beau-
coup

coup plus avancé que dans les autres districts ; à quoi l'incendie de la montagne & la chaleur qui s'en exhale & se repand dans tous les environs , contribuent incontestablement beaucoup.

De ces trois sections de la montagne qui brûloient alors , c'est celle de l'ouest qui est la plus élevée , & M. Pallas l'estime à cent toises de hauteur perpendiculaire. Il y a près de trois ans que cette section brûle , mais avec moins de véhémence que celle du milieu , dont toute la partie méridionale est calcinée , & qui entretient , dit-on , le feu souterrain depuis près de douze ans. Or voici de quelle manière cet incendie a pris naissance. Il y a onze à douze ans , disent les anciens Baschkires établis dans cette contrée , que la foudre étant tombée sur un gros pin , fortement enraciné tout au pied de la colline du milieu , vers l'ouest , mit le feu à cet arbre & le consuma jusques dans ses racines. Ce même feu se communiqua au reste de la montagne , qui depuis cette époque a brûlé intérieurement sans interruption ; de manière cependant que l'incendie est actuellement éteint au pied de la montagne , & qu'il s'en faut encore de beaucoup qu'il en gagne le sommet. Toute la partie méridionale , qui se trouve actuellement tout-à-fait nue , étoit auparavant , comme tout le reste , entièrement couverte d'arbres & de broussailles , que le feu a totalement consumés par tout où il a déployé son activité , & cela dans un espace dont le petit diamètre près du pied de la montagne , vers le sommet , a plus de soixante & dix toises , & le grand , au-delà de cent. L'incendie avoit aussi gagné la colline attenante du côté de l'ouest , & s'étoit étendu sur un espace assez considérable ; mais tout est éteint à présent , & l'on y voit fleurir diverses plantes , entr'autres la belle & odoriférante *hesperis syberica* , le *lupinaster* & un *asiragalus*. Mais la section la plus orientale de la montagne , à laquelle le feu s'est communiqué il y a près de trois ans (en 1767) , en parcourant une bande de terrain fort étroite au travers d'une vallée couverte de bouleaux & qui commence déjà à reverdir , brûle toujours avec beaucoup de violence , & laisse voir une place incendiée , presque aussi étendue que celle de la colline du milieu.

La roche dont la montagne est composée , particulièrement aux endroits incendiés , consiste en partie en une pierre à moilons , qui , quoique calcinée en consistance de bonne brique , & quoiqu'elle en rende un bon son , est cependant de nature calcaire ; le reste est une pierre schisteuse , friable , calcinée & lamellée en feuilles très-minces , qui paroît avoir renfermé entre ses couches une autre matière dont il ne reste que la cendre. M. Pallas ayant fait fouiller dans la section orientale de la montagne , aussi avant que la chaleur de l'incendie le permettoit , observa que les couches supérieures se divisoient en assez grosses tables de roche grossière ; mais que plus on enfonçoit , plus elle devenoit fine , laminée & friable , & que ces couches paroissoient s'incliner de l'ouest à l'est , quoiqu'il fût

en général assez difficile de bien distinguer l'ordre de leur position, à cause de l'éboulement de la partie incendiée. On y rencontre en plusieurs endroits une pierre ferrugineuse calcinée, ou *mulm*, tantôt en sanguine ou hématite, tantôt en ocre jaune; & au pied de la montagne d'ouest on trouve par-tout entre la pierre, une terre marneuse très-friable, d'un rouge vif. Les places incendiées sont remplies de crevasses & de fûtures; de sorte qu'on n'y sauroit marcher sans risque. On enfonce quelquefois jusqu'aux genoux dans la terre végétale que la calcination a réduite en poussière en certains endroits, & l'on a bien de la peine à s'en tirer sans ressentir les impressions du feu. Il sort continuellement des crevasses ouvertes, une vapeur subtile, trémulante au soleil, & d'une chaleur brûlante, insupportable au tact, & qui allume des copeaux de bouleaux bien secs en peu de minutes. Dans des nuits orageuses & fort sombres, on voit aussi sortir de ces crevasses brûlantes, des flammes rougeâtres & subtiles, ou une vapeur enflammée qui s'élance à quelques archines de hauteur. Nonobstant tout cela, il n'existe pas dans toute la montagne le moindre vestige de vapeur sulfureuse, ou de la nature de celle qu'exhale le charbon de terre; & les exhalaisons qui s'élèvent de ces crevasses, n'ont ni plus de consistance ni plus d'odeur que la vapeur suffoquante qu'exhale un four ardent, lorsque le feu en est entièrement consumé. A quelque profondeur qu'on creulât, on ne s'apercevoit pas qu'il y eût pour cela plus d'odeur, & cependant les pierres devenoient à la fin si brûlantes, que tout liquide qu'on jettoit dessus s'évaporoit à l'instant avec bruit, & que les pelles de bois s'allumoient.

Ce n'est pas seulement dans son contour, mais aussi tout au milieu de la place incendiée, qu'on trouve des endroits entièrement refroidis, qui se recouvrent déjà de plantes, entr'autres de quantité d'arroche vulgaire, qui paroît le moins craindre le voisinage du feu. Le pied de la colline du milieu est tout couvert d'un bois taillis d'une très-forte venue, qui, si l'on en croit les Baschkires, n'existoit point avant l'incendie. Il y croît encore de la belladonna commune, de l'arinoïse & d'autres plantes de ce genre. La montagne abonde aussi en vipères; mais elles y étoient déjà très-fréquentes avant l'incendie. Les Baschkires assurent qu'en hiver, non-seulement, comme il est naturel de le presumer, la neige ne tient point sur ces collines brûlantes; mais que tout le contour des places qui brûlent, conserve constamment un beau verd, & qu'il n'est pas rare d'y voir des plantes en fleurs long-temps après la chute des neiges.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

RECUEIL de Mémoires sur la Mécanique & la Physique, par M. l'Abbé ROCHON, de l'Académie Royale des Sciences & de celle de Marine, in-8°. fig. Paris, chez Barrois l'aîné, Libraire, quai des Augustins, 1783.

M. l'Abbé Rochon, si avantageusement connu dans les Sciences, a réuni dans ce volume, des Mémoires lus à l'Académie des Sciences, & dont le Public en avoit entendu plusieurs dans les séances publiques de cette Académie. L'Ouvrage commence par une notice qui renferme différents extraits des registres de l'Académie au sujet de ces Mémoires, principalement sur le moyen proposé par ce Savant pour mesurer les angles par le moyen de la réfraction des prismes de crystal de roche & de verre. Très peu d'Auteurs avoient observé que le crystal de roche jouissoit d'une double réfraction, analogue à celle du spath calcaire ou du crystal d'Irlande; M. l'Abbé Rochon l'a confirmé & en a tiré un très-grand avantage. Il seroit très-utile pour l'Histoire Naturelle de pousser plus loin ces recherches, & d'examiner chaque pierre orientale, de constater si elle jouit de cette propriété, & à quel degré. Ce seroit peut-être un nouveau caractère minéralogique à ajouter à ceux déjà connus. L'Auteur examine ensuite la nature de la lumière des étoiles fixes, à l'aide de ses prismes; les couleurs sont bien moins vives, & elles disparaissent aussi sous un angle réfringent moins grand. Des expériences répétées par les Commissaires de l'Académie prouvent, comme l'avoit imaginé M. Rochon, qu'en introduisant un fluide diaphane entre les verres qui composent un objectif achromatique, on diminue considérablement l'effet des imperfections des quatre surfaces internes des trois verres. Suivent ensuite des recherches très-intéressantes sur la vision, où il examine comment on voit les objets droits, comment avec les deux yeux on ne voit qu'une seule image, & sur quel principe est fondé le jugement que nous portons sur la distance des objets. Après ces recherches savantes, il donne la description du *dias poramètre* optique, ou d'un instrument propre à mesurer la dispersion des couleurs. Ce *dias poramètre* est un prisme à angle variable. L'Auteur a cherché aussi à rendre l'héliomètre de M. Bouguer, propre à mesurer des angles considérables, afin de faciliter les observations de distances d'étoiles à la lune; & le quartier de réflexion de M. Hadlei, susceptible de mesurer les angles compris depuis zero jusqu'à 180 degrés. Il donne ensuite de nou-

veaux détails sur sa lunette à prisme, avec laquelle on peut facilement : 1°. la grandeur d'un objet étant donnée, déterminer sa distance; 2°. la distance d'un objet étant donnée, déterminer sa grandeur; 3°. la grandeur & la distance de l'objet étant absolument inconnues, déterminer & sa grandeur & sa distance. M. l'Abbé Rochon donne dans un Mémoire la description & l'usage d'un nouvel instrument propre à mesurer, avec une très grande précision, les hauteurs solsticiales, & généralement tous les grands angles; & dans un autre des détails plus considérables sur le diaphragme, avec une table de la refraction & de la dispersion, dans différentes substances, mesurées à l'aide de cet instrument. On sait que ce Savant a imaginé une machine très-ingénieuse pour graver; il en donne dans ce Recueil la description, mais il seroit à souhaiter qu'elle fût plus détaillée. Enfin cet Ouvrage est terminé par un essai sur les degrés de chaleur des rayons colorés, & par des réflexions sur les lunettes achromatiques.

Bibliothèque physico-économique, instructive & amusante, recueillie en 1782: contenant des Mémoires & Observations-pratiques sur l'économie rustique, les nouvelles découvertes les plus intéressantes, la description de nouvelles machines & instrumens inventés pour la perfection des Arts, &c. &c. On y a joint nombre de recettes, pratiques & procédés découverts en 1782, sur les maladies des hommes & des animaux, sur l'économie domestique, & en général sur tous les objets d'agrément & d'utilité dans la vie, &c. fig. in-12. Prix 3 liv. relié, & 2 liv. 10 s. broché, franc par la poste, 1783. A Paris, rue & hôtel Serpente.

On trouve dans ce Recueil tout ce qui a paru l'année dernière de bonnes choses éparées de tous côtés; & le grand mérite de cet Ouvrage est de les réunir dans un seul volume in-12, de 432 pages.

De l'Application de l'électricité à l'Art de guérir; Dissertation inaugurale soutenue par Jean-Baptiste BONNEFOI, de Lyon, in-8°. A Lyon, chez Aimé de la Roche, 1782.

Dans cette thèse très-intéressante, pleine de recherches & de discussions non moins sages que savantes; l'Auteur considère l'électricité comme Physicien, comme Physiologiste & comme Médecin, & il divise en trois classes toutes les maladies que l'électricité guérit ou soulage : 1°. maladies par défaut d'irritabilité, les paralysies & asphyxies; 2°. maladies par excès d'irritabilité, les inflammations, les fièvres, les spasmes & les douleurs; 3°. maladies par le stase des humeurs, les tumeurs & les suppressions. L'Auteur se montre dans cet Ouvrage Physicien instruit, Physiologiste éclairé & Médecin habile.

Analyse de quelques pierres précieuses, par M. ACHARD, de l'Académie de Berlin, Ouvrage traduit de l'Allemand par M. DUBOIS, Conseiller de la Cour de Sa Majesté le Roi de Pologne, Membre de plusieurs Académies. A Paris, chez Mourard, 1783.

Le nom de M. Achard est très-connu dans la République des Sciences. Nous avons inséré dans notre Journal un très-grand nombre de ses Mémoires. Son vrai mérite, comme Physicien & comme Chymiste, l'a élevé à la place de M. Margraff, & il est son successeur. Ce petit Ouvrage renferme l'analyse chymique du rubis oriental, du saphir oriental, de l'émeraude orientale, de l'hyacinthe orientale, du grenat de Bohême & de la chrysoprase de Silésie; on voit avec plaisir dans les notes de M. Dubois, combien M. Achard se trouve d'accord avec M. Bergman dans ses analyses, quoique ces deux savans Chymistes aient employé des procédés différens. On lit à la fin un Appendice sur la génération des pierres précieuses, démontrée par l'expérience; il seroit bien à souhaiter qu'on se donnât la peine de répéter à Paris ces fameuses expériences, d'après les détails exacts que donne ici M. Achard.

Lettre de M. le Baron de Marivetz à M. le Comte de la Cépède, sur l'Elasticité. in-8°. de 62 pages.

Nous avons annoncé dans ce Journal les deux Ouvrages de ces Savans; l'un sous le nom de *Physique du monde*, par M. le Baron de Marivetz, & l'autre sous celui de *Physique générale & particulière*. Amis rivaux, ils courent tous deux la même carrière; mais des principes différens sont les bases de leur système. M. le Baron de Marivetz rejetant l'attraction, pour y substituer l'impulsion des soleils communiquée au plein éthéré; M. le Comte de la Cépède, fidèle disciple du Newtonianisme, regarde l'attraction comme la base du système universel, & la retrouve jusques dans l'élasticité. Dans son premier volume il en défend les droits avec force, & dénonce toutes les théories même les plus ingénieuses, dont elle n'est pas le principe. M. de Marivetz croyant être attaqué personnellement dans cet endroit, répond à son ami dans cette Lettre, en développant ses principes & ses idées. S'appuyant tour-à-tour des autorités des plus grands Physiciens de ce siècle, & de Newton même, il fait valoir ces deux principes si simples, sur lesquels roule tout son système: *L'espace est rempli d'un fluide élastique; & le Soleil, en tournant au milieu de ce fluide, en frottant contre lui, agit toutes les parties dont il est formé.* Le ton honnête avec lequel ce Savant se défend & répond à son ami, est un beau modèle que la plupart des Savans de nos jours imitent bien peu dans leurs disputes.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

M ÉMOIRE sur l'analogie qui se trouve entre la production & les effets de l'Électricité.	Page 245
Observations sur la Durance, faites par ordre de l'Administration du Pays dans les mois de Septembre & d'Octobre de l'année 1780; par M. BERNARD, Directeur-Adjoint de l'Observatoire de la Marine de Marseille, de l'Académie de la même Ville, &c.	252
Remarques sur le Spath-Fluor; traduit du Suédois de M. SCHEELÉ, par Madame P*** de Dijon.	264
Observations de Météorologie & de Botanique, sur quelques Montagnes du Dauphiné; par M. VILLARS, Médecin de l'Hôpital Militaire de Grenoble.	269
Description du Chronhyomètre, ou d'une nouvelle Machine météorologique avec laquelle on peut mesurer la durée de la pluie; traduite de l'Italien du Chevalier MARSILIO LANDRIANI, par M. COURET DE VILLENEUVE, Imprimeur du Roi.	280
Description des couches superposées de laves du Volcan de Boutareffe en Auvergne, & Observations sur une planche travaillée par la main de l'homme, & trouvée sous des coulées de laves; par M. l'Abbé SOULAVIE, de diverses Sociétés Littéraires.	289
Expériences & Observations sur l'absorption opérée par le Charbon ardent dans l'Air atmosphérique & dans les différents Gaz; par M. le Comte MOROZZO.	294
Expériences sur la vitrification de la Terre végétale & animale, mêlée en différentes proportions avec les Chaux métalliques; par M. ACHARD.	300
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE.	306
Lettre de M. le Chevalier DE LAMANON à M. l'Abbé MONGEZ, relative à l'Ornitholithe de Montmartre.	309
Lettre du Baron DE DIETRICH à M. l'Abbé MONGEZ.	313
Extrait d'une Lettre communiquée par M. le Baron DE DIETRICH à l'Académie Royale des Sciences.	315
Observations sur une Montagne brûlante en Perse; par M. PALLAS.	316
Nouvelles Littéraires.	319

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* par M. M. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans, en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression: A Paris, ce 24 Avril 1783. VALMONT DE BOMARE.

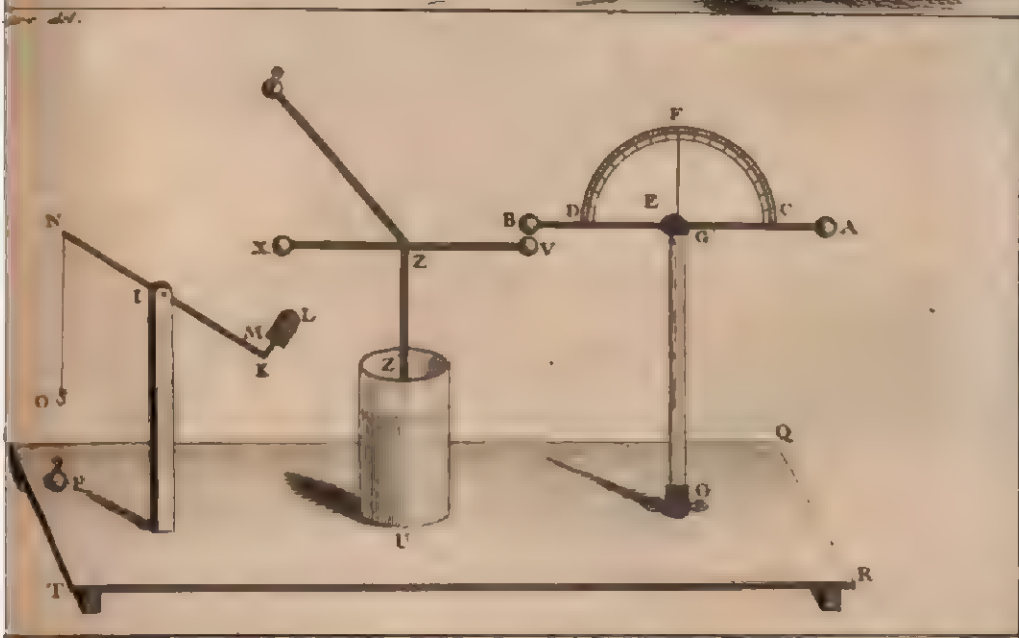


Fig. 2.



Fig. 1.

2 pieds 4 pouces 3 lignes



Avril 1785.



Fig. 1.

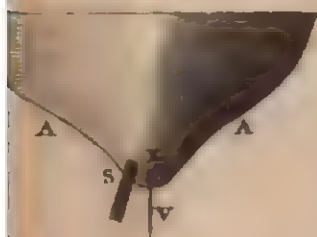


Fig. 3.



Fig. 4.

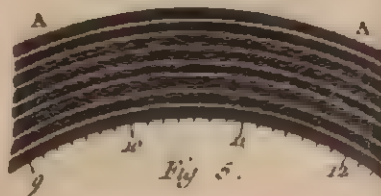
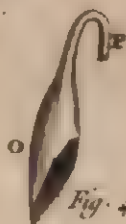


Fig. 5.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

M A I 1783.

M É M O I R E

*Sur les grands avantages d'une espèce d'Isolement très-
imparfait;*

*Par M. DE VOLTA: traduit de l'Italien par M. ***.*

Sur la Capacité des Conducteurs conjugués.

PREMIER MÉMOIRE. *Dans lequel on démontre les avantages très-
considérables d'une sorte d'Isolement si imparfait, qu'on peut à peine lui
donner ce nom, sur l'Isolement le plus parfait.*

Introduction.

N^o. I^{er}. **D**ANS une Lettre à M. de Saussure, insérée dans les *Opuscules Choisies*, part. IV & V, après avoir traité de la capacité des conducteurs simples, je promis de publier peu de temps après un autre Mémoire sur la capacité des conducteurs conjugués. Je désigne par ce nom tout conducteur, qui, au lieu d'être absolument isolé, c'est-à-dire, éloigné de tout autre corps déferent, se trouve en face à une petite distance d'un de ces corps. J'avois dès-lors poussé fort loin les expériences, & il ne me restoit plus que quelques pas à faire pour parvenir aux résultats tout-à fait nouveaux & surprenants auxquels des recherches que j'avois été obligé d'interrompre depuis un temps considérable, & que j'ai reprises cette année 1780, m'ont conduit sans peine. Une expérience facile, qui offrit par hazard à un Amateur d'électricité (1), un phénomène auquel il ne se seroit

(1) M. le Marquis Bellisomi, un de ces Amateurs qui ne se contentent pas de répéter stérilement les expériences ordinaires, mais qui sait en imaginer de nouvelles, faisant

jamais attendu, & dont il a bien voulu me faire part, n'a pas peu contribué à me faire revenir sur cet objet.

N^o. II. Je dis des *résultats nouveaux & surprenants*, persuadé que c'est le jugement qu'en portera quiconque aura des connoissances même assez médiocres en matière d'électricité, parce qu'ils contredisent ouvertement quelques-uns des principes les plus généralement reçus. Cependant comme d'ailleurs ils s'accordent admirablement avec cette partie essentielle de la théorie électrique, qui concerne l'action des atmosphères; ces résultats, si l'on veut se donner la peine de les approfondir, serviront à confirmer de plus en plus les principes lumineux dont ils sont, j'ose le dire, les conséquences nécessaires.

N^o. III. L'ordre le plus naturel me preseroit de commencer par les expériences, dans lesquelles je me contente d'approcher jusqu'à un certain point les deux conducteurs l'un de l'autre, de passer ensuite à celles où je les approche de plus près, & de finir par le contact. Cette approximation

lui-même en bon Mécanicien qu'il est, lorsqu'il lui en prend envie, de nouveaux instrumens, ou perfectionnant ceux qui sont déjà connus. Un jour, ayant posé par hasard son électrophore sur une table couverte de peau, & l'ayant levé peu de temps après, y ayant approché le doigt, il fut bien étonné d'en tirer encore une petite étincelle. Il répéta plusieurs fois la même expérience, & toujours avec le même succès. Il eut l'honnêteté de me faire part d'un phénomène qui le remplissoit d'étonnement, & m'en demanda l'explication. Je la lui donnai sur-le-champ, en variant de plus sous ses yeux, & en retournant en cent manières différentes les essais & les tentatives; en devinant à point nommé quels en seroient les résultats; en prédisant que l'électrophore conserveroit ou ne conserveroit pas assez d'électricité après le contact, pour donner une étincelle selon qu'il toucheroit tel ou tel plan. Quelques jours après, ayant poursuivi à dessein les mêmes tentatives, je découvris dès-lors presque tout ce que je vais exposer dans cet écrit, & je le communiquai d'abord à M. le Marquis Bellisomi, puis à quelques autres personnes.

On prend le bon moyen (je le dis avec une sorte de complaisance) de faire des progrès rapides, lorsque, partant d'un principe bien fondé, on marche ensuite en droite ligne. J'ai toujours eu en vue l'action des atmosphères électriques: déjà j'avois apperçu dans ce principe comment il se faisoit qu'un conducteur *conjugué*, c'est-à-dire, un conducteur isolé à la vérité, mais en face & près d'un autre qui ne l'est point, ait plus de capacité en raison de ce qu'il en est plus près & de ce qu'il lui présente une plus grande surface, qu'une dose donnée d'électricité y déploie une moindre action; je veux dire, qu'elle fasse un moindre effort pour en sortir. De là entr'autres choses, j'avois tiré une explication naturelle & très-simple de la vertu des pointes, explication que je donnai de vive voix, il y a long temps, à plusieurs Savans de mes amis, versés singulièrement dans les matières concernant l'électricité; tels que M. de Saussure, l'Abbé Venici, le Chevalier Landriani & le P. Barletti. Dans le dessein où j'étois de poursuivre mes recherches tendantes à approcher toujours de plus en plus l'un de l'autre deux conducteurs, l'un électrisé & l'autre non isolé, il ne me restoit plus qu'à mettre deux surfaces planes en contact, puisque j'avois déjà essayé de substituer un défectueux imparfait à l'un des conducteurs. Voilà, dis-je, ce qui me restoit à faire, quand M. le Marquis Bellisomi me prévint, sans y penser, & par-là me donna l'envie de suivre cet objet avec plus de chaleur.

graduelle des conducteurs nous auroit mis en quelque sorte sous les yeux l'action des atmosphères, les loix, la mesure & la manière dont se produisent les phénomènes qui en dérivent. Mais si l'ordre & la clarté demandoient que je suivisse cette marche, d'un autre côté j'ai cru apercevoir un grand avantage à présenter d'abord un petit nombre d'expériences choisies parmi une foule d'autres. En se montrant tout-à-coup, pour ainsi dire, sans être attendues, elles en seront plus propres à frapper par leur merveilleux & à piquer la curiosité, que si elles venoient méthodiquement à la suite les unes des autres, à la faveur d'un grand nombre de déductions. J'ai fait encore une autre réflexion; c'est que ces expériences, en même temps qu'elles sont les plus merveilleuses, sont aussi plus faciles à exécuter que celles qui devroient les précéder, en suivant l'ordre des choses: on peut même en tirer quelque utilité, relativement à beaucoup d'usages auxquels on emploie l'électricité, comme on le verra en son lieu. Tels sont les motifs qui m'ont déterminé à commencer par les expériences dont il s'agit, & à en faire le sujet de ce premier Mémoire, en réservant les autres pour un ou plusieurs Mémoires qui suivront ceui-ci. Je tâcherai, en remontant aux principes, de mettre en évidence, autant qu'il me sera possible, l'action des atmosphères électriques. Après cela, toutes les expériences que j'aurai citées, & d'autres sans nombre analogues à celle-ci, trouveront leur explication dans les mêmes principes, & n'auront presque plus besoin d'autre éclaircissement.

N°. IV. Je commence donc par proposer l'un après l'autre, & tout simplement, quelques problèmes, qu'on peut appeller avec raison des paradoxes électriques, puisqu'ils heurtent de front les maximes reçues depuis long-temps parmi les Physiciens électrisants: de-là je passerai à la solution de ces problèmes, en marchant au flambeau de quelques expériences principales également simples, démonstratives & fécondes en corollaires intéressants. Pour faire mieux comprendre les différentes expériences, & pour diriger les personnes qui voudroient les répéter, je dirai quelque chose par anticipation, toutes les fois que l'occasion l'exigera, sur la cause des phénomènes, en faisant usage de ce qu'on fait déjà concernant les atmosphères électriques. Au reste, je serai en sorte que ce Mémoire puisse aller seul, sans être lié nécessairement avec ceux qui suivront.

Problèmes ou Paradoxes électriques.

N°. V. *Problème I^{er}.* Faire en sorte qu'un conducteur de métal, ou un autre, quel qu'il soit, conserve très-long-temps l'électricité qu'on lui aura communiquée, quoiqu'il ne soit point du tout, ou du moins quoiqu'il soit très-mal isolé. Je dis plus; qu'il la conserve même avec plus de ténacité que s'il étoit isolé au mieux possible.

N°. VI. *Problème II.* Accumuler dans un conducteur très-mal isolé,

comme je viens de le supposer, une plus grande quantité d'électricité qu'il ne pourroit s'en accumuler dans le même conducteur isolé de la manière la plus parfaite.

N°. VII. *Problème III.* Faire qu'un conducteur de métal, quoiqu'il ait une masse peu considérable, ne perde pas toute son électricité, malgré qu'on le touche & retouche avec un autre métal ou avec un doigt non isolés; de manière que ces attouchements quelquefois répétés & quelquefois prolongés pendant un temps considérable, comme par exemple de 20 ou 30 secondes, ne l'empêchent pas de conserver une vertu suffisante, pour donner une étincelle passable.

N°. VIII. *Problème IV.* Pendant que le conducteur de métal se trouve en contact avec le doigt ou avec un autre métal, ou bien même avec les deux ensemble non isolés, faire en sorte que l'électricité qu'on lui donne ne se dissipe pas toute entière, mais qu'il lui en reste assez pour donner quelque étincelle.

N°. IX. *Problème V.* En faisant jouer une machine électrique ordinaire, dont le premier conducteur isolé au plus mal, si cependant l'on peut dire qu'il le soit en aucune manière, ne peut donner ni étincelles, ni aucun autre signe d'électricité, jusques-là qu'un fil très-mobile fait à peine semblant de se mouvoir, lorsqu'on l'en approche de très-près (C'est ce qui arrive lorsque le conducteur touche un des murs de l'appartement, ou lorsqu'une chaîne qu'on y attache pose sur une table, ou même sur le plancher); en faisant, dis-je, jouer une pareille machine, en se servant d'un premier conducteur qui communique avec le plancher, & qui est par conséquent de la plus grande inertie, porter & accumuler dans un second conducteur aussi mal isolé qu'il touche, une électricité assez forte pour fournir des étincelles vigoureuses.

N°. X. *Problème VI.* Obtenir le même résultat, quand la faiblesse extrême qu'on remarque dans le premier conducteur provient du défaut de la machine même, qui, soit à raison de la petitesse ou de la mauvaise qualité du verre, soit par le défaut des frottoirs, à cause de l'humidité, soit enfin par quelle autre cause que ce puisse être, défavorable à l'électricité, peut à peine donner de faibles étincelles.

N°. XI. *Problème VII.* Faire passer également & accumuler une forte, une abondante électricité dans un conducteur si mal isolé, qu'à peine peut-on dire qu'il le soit; l'y faire passer & l'y accumuler, en le touchant simplement avec le crochet d'une bouteille de Leyde chargée si faiblement, qu'elle ne peut jeter la plus petite étincelle par ce même crochet, & qu'elle a bien de la peine à attirer un fil très-léger, d'une bouteille qu'on croiroit avoir déchargée, en y appliquant trois ou quatre fois l'arc conducteur à la manière accoutumée, ou en touchant avec le doigt long-temps & à différentes reprises. Avec un reste de charge si chétif & tout-à-fait insensible, sans aucun autre secours, sans avoir besoin d'une nouvelle excitation,

porter dans le conducteur mal isolé, une si grande quantité d'électricité, qu'il ait de quoi jeter une très-vive étincelle, après cette première une seconde, une troisième, & ainsi de suite jusqu'à cent & plus, & cela en le touchant simplement & en le retonchant à chaque fois avec le crochet de cette même bouteille extrêmement pauvre, pour ne pas dire absolument épuisée.

N°. XII. *Problème VIII.* Rendre sensible & manifeste l'électricité de l'atmosphère en tout temps, lors même que le ciel est serein, par le moyen d'un conducteur, qui ne soit pas fort élevé & qui ne traverse qu'une très-petite quantité d'air, quoiqu'on n'en puisse pas appercevoir dans le conducteur même, qui n'en donne aucun signe; rendre, dis-je, une pareille électricité manifeste & très-sensible, en la faisant passer de ce conducteur dans un autre mal isolé.

N°. XIII. *Problème IX.* Exciter une électricité vive & accompagnée d'étincelles dans un conducteur de métal très-imparfaitement isolé, comme ci-dessus, en le frottant, ou mieux en le frappant avec un autre conducteur, qui appartient plutôt à la classe des *désérents* qu'à celle des *cohibents*, par exemple avec un morceau de drap, de cuir, de feutre, &c. Ces sortes de corps, à moins qu'on ait soin de les bien sécher auparavant, & de les chauffer au feu, ne s'électrifient presque point par le frottement, & par conséquent ne sont guères propres à isoler les corps. Toutes les fois qu'ils touchent un conducteur isolé, ou le crochet d'une bouteille chargée, l'électricité se porte abondamment vers eux; ils en prennent une quantité proportionnée à leurs masses, s'ils sont isolés, ou ils la dissipent en entier, s'ils communiquent avec la terre. Ils sont donc perméables au fluide électrique; ils sont *détérents*, bien qu'on les regarde comme des *désérents* imparfaits, par la raison qu'étant moins perméables que les métaux, ils transmettent & déchargent l'électricité avec une sorte de lenteur, sans étincelles, ou du moins avec de foibles étincelles. Or, il s'agit ici, en employant de tels corps, le drap, le cuir, &c. un peu secs tout au plus, mais sans les avoir chauffés, c'est-à-dire, dans un état où ils sont *désérents*, en donnant avec un de ces corps quelques coups seulement à un conducteur de métal, d'y exciter la vertu électrique, au point d'en obtenir une étincelle passablement forte.

N°. XIV. Tels sont les problèmes, ou, si on veut les appeler ainsi, les paradoxes électriques que je suis parvenu à résoudre & à expliquer, en les rappelant tous à un seul principe, & en faisant dépendre d'une seule & unique condition la résulte des expériences que je propose, & d'une infinité d'autres analogues à celles-ci. Passons au détail de ces expériences.

PREMIÈRE PARTIE.

Expériences tendantes à faire voir qu'un conducteur acquiert la vertu de conserver beaucoup mieux l'électricité qu'on lui donne, au moyen d'une certaine communication, qui, si elle ne détruit pas tout isolement, le rend au moins très-imparfait.

N°. XV. Je prends une lame plane de métal, émoussée & bien arrondie par les bords, que j'appellerai dorénavant le *disque*; je tiens ce disque soulevé en l'air par trois cordons de soie, ou avec un manche de verre enduit de cire d'Espagne, en sorte qu'il se trouve bien isolé; & en cet état, je lui communique une forte électricité; après quoi je l'approche d'un mur, d'un plateau de bois, d'une table de marbre ou d'autre semblable corps, en le portant jusqu'au contact. Qu'en arrive-t-il? Quand ces corps ne sont pas mouillés ou pleins d'humidité, si on leur applique le disque bien à plat, en le retirant ensuite, & en l'examinant après l'avoir retiré du contact, je trouve qu'il me donne encore une vive étincelle.

N°. XVI. On me dira peut-être que le contact de ces corps, qui, étant parfaitement secs, sont des cohérents plutôt que des déferents, n'a pas rompu l'isolement de mon disque. J'accorderai une chose, c'est que les corps dont je fais usage sont des déferents fort imparfaits; mais pourtant ni le marbre, ni le bois, quelque sec qu'il soit naturellement (c'est-à-dire, si l'on ne l'a pas séché au four & chauffé jusqu'à roussir), ni encore moins un mur, ne sont des cohérents qui puissent servir à bien isoler un corps. Personne ne s'est jamais avisé de les faire servir comme isolateurs pour les usages ordinaires dans les expériences électriques, & sans doute on essaieroit inutilement de les employer à cette fin. Le premier conducteur d'une machine touche-t-il un des murs de l'appartement; la chaîne que vous y avez attachée vient-elle à poser sur une table de marbre, quelque sec que vous le supposiez, ou sur une table de bois qui n'ait pas été bien séchée au four; n'attendez pas que votre conducteur retienne beaucoup d'électricité: il n'en conservera que peu ou point du tout. Comment se fait-il donc qu'en appliquant le disque métallique, selon son plan, à ce mur, à ce marbre, à ce bois, on ne le dépouille point de toute son électricité? Voilà le merveilleux, voilà ce qui doit sembler un paradoxe.

N°. XVII. Mais peut-être le contact ne dure-t-il pas long-temps; peut-être ne se fait-il qu'en un petit nombre de points? Non, il est étendu & très-étendu; il est d'une durée raisonnable, & même d'une assez longue durée; peut-être aussi n'est-ce qu'un petit reste d'électricité qu'on observe dans le disque, après l'épreuve dont nous parlons? C'est toute autre chose qu'un reste; souvent c'est presque toute l'électricité qu'on lui a donnée, ou

le plus souvent c'en est une bonne partie. Cela paroît incroyable ; cela est pourtant vrai. Je peux montrer la vertu électrique dans mon disque , après qu'il a été en contact avec ces corps pendant plusieurs secondes , aussi forte à peu de chose près qu'elle l'étoit auparavant ; assez passablement forte encore , telle au moins qu'on ne peut dire qu'elle soit très-foible , après que le contact a duré un quart-d'heure , une demi-heure , & quelquefois des heures entières. Je peux faire voir que cela a lieu , non pas lorsqu'on applique le disque au plan de marbre , au mur ou à la table de bois par un petit nombre de ses points seulement , mais bien par un grand nombre de points , ou plutôt dans toute une surface fort étendue.

N°. XVIII. Arrêtons-nous ici , pour observer attentivement comme plus le contact est étendu , & mieux la surface du disque de métal s'applique à celui qu'on voudra des plans , mieux aussi l'expérience réussit ; c'est-à-dire , plus long-temps le disque conserve l'électricité , & plus la dose qu'il conserve est considérable : au lieu que s'il ne touche le plan que par un de ses côtés , ou bien si on ne l'applique que sur l'angle du plan , ou s'il n'y a qu'une petite partie du plan posée sur l'autre , & que le reste débordé , toute ou presque toute la vertu électrique se dissipe en peu de temps & même en peu de secondes ; elle passe visiblement du disque au plan touché , sous la forme d'étincelles , foibles à la vérité , mais pourtant sensibles. Ce plan , je le répète , est donc un déferent , quoique déferent imparfait ; imperfection que marquent assez le peu de force & le foible pétilllement des étincelles.

N°. XIX. Nous ne devons point passer légèrement sur de telles expériences ; il est à propos de les confronter les unes avec les autres , afin de mieux sentir & de mieux apprécier ce qu'elles nous offrent d'extraordinaire & de singulier ; j'ai presque dit , d'incroyable. Si le plan de marbre , le plan de bois & le mur sont assez déferents pour s'emparer de l'électricité du disque de métal qui ne touche quelqu'un de ces plans que dans un petit nombre de points , comment ne sont-ils plus en état de l'en dépouiller , lorsque le disque multiplie les points de contact , lorsque le disque leur est appliqué de la manière la plus ample & la plus étendue ? Est-il plus isolé alors ? n'est-il pas au contraire plus que jamais éloigné de l'être , tandis qu'il pose & qu'il est appliqué immédiatement par sa plus grande surface à un corps qui n'est pas un déferent parfait , il est vrai , mais qui est pourtant plus déferent que cohibent (XVI. XVIII) ? Comment peut-il donc conserver sa vertu au point de me donner une forte étincelle au doigt , toutes les fois qu'en le retirant de cet ample contact , je viendrai à l'éprouver ? C'est ce qui arrive néanmoins ; tellement que la proposition suivante a beau avoir l'air d'un paradoxe , elle est trop bien-établie sur des faits pour qu'on puisse la révoquer en doute. Dans un grand nombre de cas , comme dans celui qui nous occupe actuellement , un conducteur est d'autant plus propre à conserver l'électricité , que l'isolement devient moins parfait , ou , ce qui revient au même , à mesure

332 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

qu'on approche de plus près ce conducteur d'un corps, qui, s'il n'est pas un déferent parfait, du moins appartient beaucoup plus à la classe des déferents qu'à celle des cohibents, & qu'on rend cette communication plus ample & plus étendue; en sorte qu'il n'est jamais plus disposé à conserver long-temps l'électricité que dans le cas où il communique avec ce corps de la manière la plus étendue, & du plus près qu'il est possible.

N°. XX. En un mot, & pour reprendre les expériences qui se font avec le disque, il est constant qu'un isolement parfait est moins favorable à la conservation & à la durée de la vertu électrique, qu'une certaine espèce d'isolement très-imparfait, si-pourtant on peut lui donner le nom d'isolement. Si vous soutenez le disque en l'air par ses cordons de soie, ou par un manche isolant, quel qu'il soit, il aura perdu pour l'ordinaire, au bout de quelques minutes, toute l'électricité que vous lui aviez donnée; au contraire, si vous le posez sur un des plans dont nous avons parlé, auxquels on ne peut refuser le nom de déferents (XVI. XVII.), quoiqu'ils le soient très-imparfaitement (une table d'albâtre ou d'un marbre de Carrare, lisse & bien poli, fort vieux, & qu'on a tenu toujours à l'abri de la grande humidité, le trouve dans ce cas plutôt que tout autre corps), il ne s'en dépouillera peut-être point dans l'espace d'une heure. Posé sur un gros pain de soufre ou de résine récemment fondus l'un & l'autre & bien nets, qui soient par conséquent absolument isolants, le disque perdra encore sa vertu électrique, plutôt que lorsqu'on le met sur la table dont nous venons de parler. Enfin, si vous le placez sur un carreau de ce même marbre de Carrare, si propre à conserver l'électricité, sur un plateau de bois pareillement bien conditionné, mais qui soient soutenus par un corps absolument isolant, tel que seroit une petite colonne d'un verre bien sec, l'électricité du disque dans cette situation durera bien moins que si vous laissez le marbre ou le bois qui le soutiennent communiquer avec d'autres déferents. Il est donc vrai que le plan sur lequel on applique le disque de métal, ne doit pas être absolument cohibent par sa nature; & que, lorsqu'il est tel qu'il doit être précitement, déferent imparfait, ou tenant le milieu entre déferent & cohibent, loin de le tenir isolé par des cohibents parfaits, il faut au contraire lui laisser une libre communication avec la terre, si on veut qu'il conserve plus long-temps son électricité.

N°. XXI. Pendant qu'il est ainsi en ample contact avec un plan qui n'est ni cohibent par lui-même, ni isolé, notre disque acquiert une si grande ténacité pour conserver sa vertu électrique, qu'il ne s'en laisse pas entièrement dépouiller par une personne non isolée, qui le touche à différentes reprises avec le doigt, ou qui lui donne plusieurs coups avec un métal quelconque. Il est vrai qu'il perd alors une bonne partie de son électricité, & que si l'on insiste trop à le toucher avec le doigt, ou à le frapper avec le métal, on vient à bout enfin de la lui faire perdre entièrement. Je

fais

suis pourtant parvenu , en me servant d'un disque bien uni de 2 pieds de diamètre , qui posoit sur une table de marbre blanc , & même avec d'autres moins grands de 6 à 8 pouces au plus , que j'emploie plus ordinairement pour faire ces expériences , ayant soin qu'ils soient pareillement sur des plans de marbre ou de bois très-secs , ou quelque autre plan bien conditionné ; je suis parvenu , dis-je , à pouvoir tenir tantôt le doigt , tantôt une verge de métal , appliqués au disque pendant l'espace de 30 secondes & plus , sans lui ôter toute son électricité , dont il lui restoit même assez pour donner une étincelle passable , quand on venoit à le soulever de dessus le plan. Je suis parvenu à le frapper avec une clef de fer , à le marteler & à lui donner bien cinquante ou soixante coups , sans que cela l'empêchât de jeter encore une petite étincelle , quand je le levois.

N°. XXII. Voilà une chose qui doit paroître étrange & bien surprenante à quiconque a la plus légère connoissance & le moindre usage des expériences électriques. Ici il n'y a plus l'ombre d'isolement ; il y a contact avec des déferents imparfaits , avec des déferents parfaits ; un contact de longue durée , étendu & très-étendu avec les premiers ; moins durable & moins étendu avec les seconds , il est vrai , assez pourtant & beaucoup plus qu'il ne le faut pour dépouiller un conducteur de toute son électricité , eût-il 100 ou 1000 pieds de long. Comment se peut-il donc que notre petit disque , après avoir été touché tant de fois & si long-temps , conserve encore un reste d'électricité , qu'il en conserve même une dose qui n'est pas petite ? On sera naturellement porté à chercher s'il n'y a pas quelque espèce d'isolement dans la personne même qui touche le disque , si la sécheresse du plancher ne forme pas quelque obstacle à la dissipation de l'électricité. Mais on n'aura plus de scrupule , il ne restera pas l'ombre de difficulté , quand je ferai voir que le disque conserve une assez grande quantité d'électricité , quoique la personne ou la verge de métal qui le touche à différentes reprises , communique non-seulement avec le plancher de la salle , mais encore avec un fil de fer qui se rend dans un puits où il y a beaucoup d'eau.

N°. XXIII. Il y a une autre difficulté que je dois prévenir ; elle est spécieuse , & si je la laissois sans éclaircissement , elle seroit capable de séduire. Le plan , me dira-t-on , sur lequel vous posez le disque , étant un déterent imparfait , il doit partager la nature & les propriétés des cohibents ; il pourra donc faire en quelque sorte l'office de l'électrophore. Où est la merveille alors que le disque de métal posé sur ce plan , & touché avec le doigt dans cette position , lance une étincelle dès qu'on vient à le lever ? n'est-ce pas là précisément la fonction & le jeu du disque d'un électrophore quelconque ? Mais prenez-y bien garde ; il y a une grande différence , que je vous prie de bien observer. L'électrophore n'est jamais en action ; jamais il ne produit les effets qui lui sont propres , si on ne l'anime auparavant en imprimant l'électricité à sa face isolante. Cette électricité ne passe outre & ne se dissipe qu'après bien du temps ; mais elle reste adhérente & comme

collée à la surface cohibente. Tant que cet état dure, le disque qui pose sur cette surface, fait effort pour se décharger d'autant de son propre feu, & il s'en décharge réellement s'il peut le faire, par exemple, si on le touche avec le doigt (je suppose que l'électricité qui continue d'être collée à la face isolante est en *plus*: si elle est au contraire en *moins*, le disque, touché semblablement, attire d'autant à lui le feu étranger). Enfin, le disque acquiert toujours une électricité contraire à celle qui réside dans la face isolante, électricité contraire, qu'il ne manifeste que lorsqu'on vient à le séparer de cette face électrisée & à le lever. Ce jeu, qui se répète autant de fois que vous le voulez, est constamment le même: toujours l'électricité rénacement adhérente à la surface isolante, le doigt ou un autre corps qui touche le disque, appliqués à cette surface, occasionnent la forte électricité contraire que ce dernier manifeste dans la séparation. Quand l'une ou l'autre de ces circonstances vient à manquer, l'effet cesse également d'avoir lieu, c'est-à-dire, soit que l'électricité qu'on a imprimée à la face isolante vienne à se dissiper entièrement, soit que n'étant pas entièrement dissipée, on omette de toucher avec le doigt ou quelqu'autre équivalent le disque appliqué, & de lui faire prendre par-là une électricité contraire.

N°. XXIV. Il en est tout autrement de notre disque de métal (qui est pourtant fort ressemblant au disque de l'électrophore), électrisé séparément, & couché ensuite sur un plan de marbre ou autre plan semblable. En premier lieu, si on l'applique au plan parallèlement & bien à plat, quelque forte électricité qu'on lui ait donnée, il n'arrive jamais qu'il en reste le moins du monde imprimé à la surface du marbre: celle-ci ou n'en prend point du tout, ou si elle en prend quelque peu, cette électricité ne s'arrête pas à la surface, mais se répand dans la substance même du marbre qu'elle pénètre, & va se perdre. En second lieu, l'électricité qui se retrouve constamment dans notre disque, lorsqu'après avoir été posé & touché on le lève ensuite, n'est pas contraire à celle qui a été imprimée d'abord, comme cela arrive toujours dans l'électrophore (XXIII): mais elle est de la même espèce; c'est évidemment un restant de l'électricité qu'on avoit donnée au disque de ce métal, avant de le poser & de le toucher. Dès qu'une fois vous avez épuisé ce résidu, en soulevant une étincelle, vous avez beau remettre le disque sur le plan de marbre, le toucher & le lever, il ne vous donnera plus le moindre signe d'électricité; troisième différence essentielle entre les effets de l'électrophore & ceux dont il s'agit, & preuve manifeste qu'il n'y a aucune électricité inhérente à la surface du marbre.

N°. XXV. Je conviens qu'il peut arriver quelquefois qu'il s'attache un peu d'électricité à la surface d'un carreau de marbre ou à celle d'une table de bois, & qu'on obtienne par-là tous les effets d'un véritable électrophore: mais il faut pour cela que le bois soit extrêmement sec (non pas qu'il soit absolument nécessaire de le chauffer jusqu'à roussir, puisqu'il suffit qu'on le fasse bien sécher au soleil); il faut également que le marbre soit

parfaitement sec, s'il ne faut pas même qu'il ait été chauffé au feu ou au soleil. Ensuite, quelque bien disposés que soient ces plans de marbre, de bois, pour imprimer l'électricité à leur surface, il faut ou employer un frottement considérable, ou porter successivement sur une bonne partie de leur surface, ou le bout d'un conducteur isolé, ou le bouton d'une bouteille de Leyde chargée. Mais si on se contente de poser à plat le disque de métal sur la surface du marbre ou du bois, après l'avoir électrisé, même avec la plus grande force, il ne leur imprimera pas la moindre électricité.

N°. XXVI. En s'y prenant de cette manière, on ne parviendroit pas même à électriser la face isolante d'un excellent électrophore. Pour l'animer ou pour lui imprimer l'électricité, il faut porter le disque de métal électrisé sur la face isolante, non pas selon son plan, mais à l'angle ou de côté, & le faire mouvoir en effleurant ladite surface, & en parcourant un grand nombre de ses points. On y parvient encore plus sûrement en électrisant le disque, tandis qu'il pose sur son plateau : toutefois il faut que l'électricité soit d'une force convenable pour produire l'effet qu'on desire. Si elle est foible, si on touche le disque, par exemple, avec le crocher d'une bouteille foiblement chargée, il retient tout ce qu'on lui donne, soit qu'il pose sur la face isolante d'un électrophore, soit qu'on le mette sur la surface demi-isolante d'une table de marbre, qui en fait l'office en quelque sorte. Ce n'est que dans le cas où la bouteille est fortement chargée, qu'elle parvient à imprimer une partie de son électricité au plan qui soutient le disque, & alors ce qu'il en reçoit s'attache à sa surface en tout ou en partie : en tout, si c'est un plan absolument cohibent ; en partie, s'il tient le milieu entre le cohibent & le déferent ; le reste de l'électricité, dans ce dernier cas, pénètre & se répand dans l'intérieur même du plan. Or, c'est-là précisément le cas où se trouvent le bois bien sec, le marbre, quand il est aussi extrêmement sec, sur-tout si on l'a chauffé, & tout autre corps de même nature, c'est-à-dire, tout corps qui tient un milieu entre les déferents & les cohibents ; & quand cela arrive, il est certain que les effets de l'électrophore se confondent avec ceux qui font l'objet de ce Mémoire.

N°. XXVII. Il ne peut donc y avoir ni doute, ni équivoque, par rapport aux expériences que j'ai rapportées ci-dessus (XXI & suiv.), & à beaucoup d'autres que j'exposerai dans la suite ; ni relativement à celles où on procède de la manière & avec les précautions prescrites (XXV & XXVI) ; ni enfin relativement à celles où le plan sur lequel on pose le disque de métal est trop perméable au fluide électrique, & par-là même incapable de retenir l'électricité attachée à sa surface ; & tels sont le marbre dans son état ordinaire, quand il n'a été ni séché, ni chauffé ; le bois, lorsqu'il n'est pas fort sec, un mur, & quantité d'autres corps, auxquels cependant si vous appliquez le disque de métal électrisé, & si, dans cette

position, vous le touchez plusieurs fois avec le doigt, avec une clef, &c. ; il vous donnera encore une petite étincelle au moment où vous l'en retirez (XXI).

Quoi donc, me dira quelqu'un, pourra-t-on poser le disque sur tel plan déterent que ce soit avec un égal succès, sans qu'on puisse lui faire perdre son électricité qu'au bout d'un temps considérable, même en le touchant à différentes reprises avec le doigt, avec un métal, &c. ? Ce n'est pas là ce que je dis : je dis au contraire qu'il y a un certain terme au delà duquel on ne peut point aller. Il est donc essentiel de remarquer qu'il n'est pas nécessaire que le plan partage la nature des cohérents, jusqu'à retenir attachée à sa surface une portion d'électricité ; que d'autres déterents moins imparfaits, tels qu'il ne seroit pas possible de fixer dans une de leurs parties, prise déterminément, la moindre électricité, ni d'empêcher qu'elle ne se répande également dans toute leur substance en très-peu de temps, sont capables néanmoins de retenir la vertu électrique dans le disque de métal qu'ils soutiennent, & à se l'attacher pour ainsi dire assez pour que, en le touchant avec le doigt ou autre corps semblable, on ne le dépouille pas entièrement. Mais il faut pourtant convenir que ces sortes de corps sont moins propres à conserver long-temps l'électricité, à proportion qu'ils sont de meilleurs déterents, tellement que les conducteurs parfaits ou presque parfaits ne sont plus bons à rien. C'est ainsi que des surfaces métalliques nues, des étoffes humides, des bois encore verts, de telles surfaces, je ne parle pas de l'eau, appliquées tant bien que vous voudrez à notre disque de métal, ne sont pas propres à y retenir l'électricité, au moins pendant un temps notable ; le marbre même, que nous avons trouvé excellent lorsqu'il est bien sec & bien net à sa surface, ne vaut plus rien s'il est mouillé, ou seulement terni. Quand je mets le disque électrisé en contact avec un autre plateau de métal, j'ai beau le retirer avec la plus grande célérité, j'observe qu'à peine a-t-il retenu assez d'électricité pour attirer un fil léger. Si je ne le fais toucher au plateau que de côté, ou bien s'il le touche d'une manière quelconque, mais dans un petit nombre de points seulement ; quelqu'habile que je sois à le retirer, il ne m'est plus possible d'y appercevoir le plus petit reste d'électricité. Approché de l'électromètre le plus sensible, il ne lui imprime pas le moindre mouvement.

N°. XXIX. Ainsi, jusques dans le cas où l'on applique l'un sur l'autre deux conducteurs parfaits, c'est-à-dire, métal sur métal, on y retrouve le phénomène qui a excité notre admiration (XIX. XX.) dans les expériences avec des déterents imparfaits ; nous y voyons l'électricité se dissiper plus lentement, quand c'est toute une grande surface qui touche, que si le contact ne se faisoit que dans un petit nombre de points.

N°. XXX. Mais que le contact de notre disque avec un autre métal lui fasse perdre son électricité en très-peu de temps (XXVIII), & beaucoup plus prestement lorsque le contact ne se fait que dans un petit nombre de

points (XXVIII. XXIX.), soit: néanmoins il ne parviendra pas à l'épuiser entièrement tout-d'un-coup, pas même dans l'espace de plusieurs secondes, si à ce contact du disque avec un petit nombre de points métalliques, il s'en joint un autre bien plus ample avec un déterent imparfait. N'avons-nous pas vu en effet (XXI) qu'en touchant le disque, même à plusieurs reprises, avec le doigt, avec une clef, &c., pourvu qu'il pose dans le même temps sur un plan de marbre, de bois sec ou autre semblable, on ne le dépouille pas si promptement de son électricité qu'il ne donne encore une petite étincelle la première fois qu'on le lève? La même chose arrive, si un ou plusieurs petits morceaux de métal, une ou plusieurs pointes se trouvent au niveau de la surface d'un des plans dont nous parlons, quand même ces morceaux de métal, ces pointes déborderoient tant soit peu. Le disque de métal posé sur ce plan, conserve quelque peu d'électricité, grâce au plan qu'il touche, ou peu s'en faut; tellement que si on ne le laisse que peu de temps en contact avec les pointes de métal, & qu'on le soulève promptement, il pourra encore donner quelque petite étincelle: au lieu que si ces pointes débordoient beaucoup au dessus du plan, & qu'elles se trouvoient seules en contact avec le disque loin du plan, l'électricité disparaîtroit entièrement.

N°. XXXI. Ce que nous avons observé dans les trois numéros précédents, au sujet du contact du disque de métal avec d'autres métaux, a lieu à-peu-près également dans le contact de ce même disque avec d'autres conducteurs passablement bons, tels que sont les charbons, l'eau, les parties pleines de suc des animaux & des végétaux, & de tout autre corps mouillé au dehors, ou très-humide intérieurement. Mais laissons à part de pareils corps, qui étant d'assez bons conducteurs, enlèvent une partie considérable de l'électricité, s'ils ne la détruisent pas entièrement, & retournons aux déterents moins parfaits, qui n'empêchent pas que l'électricité ne dure, ne se conserve fort long-temps & presque dans toute sa force, dans le disque qu'ils soutiennent (XV. XVII.), pourvu toutefois qu'ils touchent par des surfaces larges & planes, & non pas par les angles ou dans un petit nombre de points seulement (XVIII), qui conservent même si long-temps l'électricité dans le disque, avec lequel ils sont supposés avoir une ample communication, qu'un parfait isolement dans l'air le plus pur & le plus sec, produiroit peut-être un moindre effet (XX); & ce qu'il y a de plus merveilleux encore, qui la retiennent si opiniâtrément, qu'on peut toucher plus d'une fois le disque, & même assez long-temps chaque fois, sans le dépouiller en entier (XXI).

N°. XXXII. Quels sont donc, parmi ces déterents imparfaits, les plus propres pour cet effet? Précisément les plus imparfaits, comme nous l'avons déjà fait remarquer (XXVIII); ceux qui approchent de la nature des cohibents, sans être tels à la rigueur.

N°. XXXIII. Un *cohibent*, dans le sens vrai & rigoureux, est un corps

qui ne permettant à l'électricité ni de pénétrer à travers sa propre substance, ni de glisser le long de sa surface, la contraint de s'arrêter & de s'attacher aux points sur lesquels on l'imprime immédiatement. Ils sont beaucoup de verres (je dis *beaucoup*, parce qu'il y en a qu'il faut excepter, qui laissent passer l'électricité plus ou moins facilement), le soufre, les résines, les poils, les soies, les bois chauffés jusqu'à roussir; tous corps dont on peut faire & dont on fait de très-bons isoiateurs pour les machines électriques ordinaires. Ce sont tous de véritables *cohibents*, & on les appelle encore *idio-électriques*, ou simplement *électriques*, eu égard à la vertu que tout cohibent possède, de s'électrifier par le frottement. On donne le nom de *désérents* aux autres corps qui diffèrent des premiers, en ce que l'électricité, au lieu de se concentrer dans ceux de leurs points qui la reçoivent immédiatement, pénétre & se distribue également dans toutes leurs parties: on les appelle autrement *semper-électriques* ou *anélectriques*, à cause de la propriété qu'ils ont de n'être point électrisables par le frottement, mais seulement par communication. Ceux-ci pourtant se partagent en deux espèces: les uns offrent le passage le plus libre au fluide électrique, en sorte qu'il se répand en une manière égale & uniforme dans toutes leurs parties, avec la plus grande liberté & presque en un instant; on les nomme *désérents parfaits* ou *bons conducteurs*: les autres au contraire opposent au fluide électrique une résistance notable, qui en retarde sensiblement la diffusion; ils portent le nom de *mauvais conducteurs* ou *désérents imparfaits*, d'autant plus imparfaits, qu'ils se laissent plus difficilement & plus lentement pénétrer par le fluide électrique. Parmi les désérents parfaits, viennent d'abord les métaux, qui l'emportent sur tous les autres; ensuite les charbons bien cuits; après ceux-ci, l'eau qui commence déjà à faire éprouver au fluide électrique une résistance sensible, & très-sensible lorsqu'il passe en grande quantité à travers un petit filer d'eau; après l'eau, les animaux, soit vivants, soit morts, pourvu qu'ils ne soient pas desséchés; enfin, les plantes vertes, & généralement tous les corps, quand ils sont abreuvés copieusement d'humidité. Pour ce qui est des désérents imparfaits, il est à remarquer qu'il y en a certains qui résistent au point qu'une partie de l'électricité s'accroche, pour ainsi dire, & demeure attachée à l'endroit où on l'imprime, tandis que le reste se répand également & promptement dans toutes leurs parties. Ce sont alors des désérents d'une telle imperfection, qu'ils tiennent de la nature des cohibents, & par conséquent de celle des idio-électriques; en sorte que, si on les frotte bien fort, sur-tout après les avoir chauffés un peu, ils s'électrifient toujours plus ou moins (1).

(1) Il y a certains corps qui sont de très-mauvais désérents, & qu'on a beau néanmoins frotter avec toutes les précautions possibles, on ne parvient pas à y exciter suffisamment la vertu électrique, pour qu'ils puissent attirer par eux-mêmes le fil le

Tels sont certains marbres & d'autres pierres dures, les enduits de plâtre ou de chaux bien secs, le bois séché de longue main, l'ivoire, toute sorte

plus léger. On seroit en conséquence porté à croire qu'ils ne s'électrifient point du tout, & qu'ainsi ils n'ont rien de commun avec les corps idio-électriques. Mais prenez un de ces corps qui ait une surface plane & suffisamment étendue, & frottez-la; appliquez à cette surface, qui vous paroît d'une parfaite inertie, une lame de métal également plane, tel qu'est un disque d'électrophore, & servez vous précisément du même procédé qu'on emploie avec l'électrophore. Après l'avoir touché avec le doigt ou avec quelque autre corps, levez cette lame, ce disque isolé; il vous donnera des signes d'électricité, que le corps que vous avez frotté refuse de vous donner lui-même. Vous trouvez ici dans la réalité tout le jeu & l'action de l'électrophore, dont le disque, touché avec le doigt, prend une électricité contraire à celle qui est attachée à la face isolante; électricité contraire, que le disque déploie aussitôt qu'on le lève, avec un degré d'intensité bien supérieur à celui qui paroît dans la face isolante, comme il est aisé de le voir par la vivacité de l'étincelle qu'il lance, & par les vibrations qu'il imprime à l'électromètre, bien plus fortes que celles que la face isolante pourroit imprimer elle-même. Il ne faut donc plus s'étonner qu'un semblable jeu puisse rendre sensible l'électricité que le frottement imprime à certains corps trop foibles pour être apperçus immédiatement. Voilà un expédient heureux, au moyen duquel on découvrira dans bien des corps une vertu électrique originaire, dont nous les faisons cru privés au moins dans certaines circonstances; par exemple, dans les marbres, dans les os, dans les bois qui ne sont pas extrêmement secs. C'est encore un moyen, lorsque l'électricité n'est pas tout-à-fait imperceptible, & qu'elle se fait sentir sur les surfaces frottées, d'en accroître les signes, & de les rendre merveilleusement sensibles; ce qui est d'un très-grand avantage, singulièrement pour connoître de quelle espèce est l'électricité. Ajoutons qu'on peut souvent s'épargner la gêne de frotter d'abord, avec un corps quelconque, celui dans lequel l'électricité ne peut s'exercer que foiblement, & de lui appliquer ensuite la lame ou le disque, en le frottant immédiatement avec le disque même. Si ce moyen ne réussit pas bien, quand on frotte dur contre dur, il nous offre un avantage d'autant plus grand, lorsqu'un des deux corps est suffisamment flexible. Si tel est le corps même dont on veut éprouver la vertu électrique originaire; si c'est, par exemple, du cuir, du papier, du drap, &c., il n'en faut pas davantage; si c'est un corps dur, comme du marbre, du bois, un os, en pareil cas, on pourra revêtir la face du disque qui sert à frotter, d'un morceau de drap ou de peau, avec une petite lame de plomb par-dessus, ou bien une feuille de papier doré, la dorure étant en dehors. Le disque ainsi préparé sera admirablement bon pour frotter; il pourra aussi servir comme disque d'électrophore, & à beaucoup d'autres usages. L'expédient dont nous avons parlé jusqu'ici, si commode pour obtenir les signes d'électricité les plus manifestes, de certains corps qui paroissent par eux-mêmes d'une inertie absolue, ou presque absolue, après qu'on les a frottés, en les soumettant à l'épreuve de l'électrophore, n'a pas échappé à M. Cavallo. Voici ce qu'il en dit dans les Transactions Anglicanes, & ce qu'il répète dans le dernier Chapitre de son Traité complet sur l'électricité. « Ayant observé qu'on peut tirer une forte étincelle de la lame de métal de la machine de M. de Volta, quand le carreau électrique tout seul refuse absolument de donner la plus petite étincelle, j'imaginai naturellement de faire usage de cette lame pour découvrir l'électricité dans les corps qui n'en ont qu'une très-foible, qu'il seroit autrement impossible d'appercevoir, & dont on ne pourroit pas sûrement distinguer la nature, à cause de son extrême foiblesse. En conséquence, je façonnai plusieurs carreaux de différentes grandeurs, à commencer par un, que je fis de ce métal commun dont on se sert pour les boutons, & que je posai

d'os, le parchemin & une peau quelconque, le papier, le drap, la toile, toujours dans la supposition que ces corps soient bien secs. J'entends des bois, des os, du cuir, du papier, du drap, &c., secs autant qu'ils peuvent l'être naturellement ou par vieillisse, ou pour avoir été long temps dans un endroit bien sec, ou pour avoir été chauffés doucement au soleil ou au feu; car nous savons d'ailleurs que si on les fait chauffer jusqu'à ce qu'ils commencent à roussir, si on les sèche au four au point d'exhaler une fumée abondante, ils deviennent par-là même de vrais & parfaits cohibents, tout-à-fait impénétrables au fluide électrique, conséquemment très-propres à isoler de la manière la plus parfaite; des *idio-électriques*, en un mot, qui ne le cèdent ni au verre, ni aux résines (1).

N°. XXXIV. La digression que je viens de faire, n'offre rien de nouveau, il est vrai; elle ne contient que des choses qu'on savoit déjà. On ne doit pourtant pas la regarder comme superflue, puisqu'elle présente les choses sous un point de vue très-propre à fixer les justes limites des expériences avec leurs véritables résultats, & que d'après cela on est bien plus en état de déterminer quels sont & comment on doit concevoir les déferents imparfaits, que nous avons vu (XXVIII) être les seuls qu'on puisse employer avec succès dans les expériences dont il s'agit. Je l'ai déjà dit (XXVIII. XXXII), & je le répète maintenant, qu'il est bien plus aisé de le concevoir; les corps qui tiennent le juste milieu entre les déferents & les cohibents, tels que nous les avons décrits plus haut (XXXIII, vers la fin), qui sont à la vérité perméables au fluide électrique, mais qui opposent une assez grande résistance à son passage, qui s'électrifient même quelque peu par le frottement; ces corps sont les plus favorables de tous à la durée de l'électrification dans le disque de métal posé sur ces corps, selon son plan, & ils le rendent si ténace, qu'il ne se laisse pas entièrement dépouiller, lors même qu'on le touche avec un doigt ou un métal à différentes reprises.

N°. XXXV. S'il est vrai que les déferents parfaits ne valent rien, & que les déferents imparfaits sont d'autant plus favorables à la durée de

sur une petite colonne de cire d'Espagne. J'obtins par son moyen une électricité très-sensible des poils de mes jambes & de toute autre partie de mon corps après les avoir frottés, de mes cheveux & de ceux de toute autre personne presque sans exception. En m'y prenant de cette manière, le dos d'un chat, une peau de lièvre ou de lapin, un morceau de flanelle ou de papier me donnent de si fortes étincelles, que je peux avec chacune de ces substances charger immédiatement une bouteille armée, & assez vigoureusement pour faire un trou dans une carte à jouer avec sa décharge.

(1) On peut consulter là-dessus une de mes Dissertations imprimée en 1771. *De corporibus electricis quæ sunt idio-electrica*, Experimenta atque Observationes, dans laquelle je parle d'une machine électrique entr'autres que j'ai construite à disque de carton, qui me donnoit de belles & fortes étincelles, qui me chargeoient assez fortement une bouteille de Leyde, &c.

l'électricité

l'électricité dans le disque qu'ils soutiennent, qu'ils sont plus imparfaits & plus près d'être cohibents (XXVIII. XXXII. XXXIII.). Il paroîtroit donc que les cohibents parfaits devroient être les plus convenables de tous à cette fin. Cela n'est pourtant point. Il faut prendre (précisément comme on l'a dit) des corps qui tiennent le milieu entre les déferents & les cohibents, tout juste entre les deux extrêmes. En effet, nous avons vu (XX) qu'en plaçant le disque sur un gros pain de résine bien pure, ou sur un autre isolant parfait, il conserve moins long-temps son électricité, que lorsqu'il pose sur un plan de beau marbre bien sec, ou sur un autre demi-cohibent.

N°. XXXVI. La différence n'est pourtant pas fort grande, à s'en tenir à cette épreuve; je dirai même, pour ne rien dissimuler, que l'avantage est du côté du cohibent parfait, toutes les fois que l'autre plan se trouve être un déferent imparfait, mais non pas au plus haut degré d'imperfection. J'ajouterai encore qu'il y a peu de marbres qui soient tels, & que, si vous en exceptez le beau marbre blanc de Carrare & quelques albâtres, je n'en ai trouvé aucun jusqu'à présent qui ait conservé plus long-temps l'électricité dans le disque posé dessus, qu'un plan parfaitement cohibent. J'y suis parvenu avec des tables de bois chauffées fortement, quand elles n'étoient presque plus déferentes, quand elles étoient pour ainsi dire cohibentes, électrisables tant soit peu par le frottement. Néanmoins, quoique l'électricité se maintienne plus long-temps indubitablement dans le disque, lorsqu'il est en repos sur un plan d'albâtre ou de bois desséché, que si on le met sur un plan qui soit un véritable & parfait cohibent, la différence, comme je l'ai dit, n'est pas fort grande jusques-là: elle est très-grande, elle est frappante, elle est décisive à l'avantage du plan qui n'est pas un cohibent parfait, quand on vient à le toucher avec le doigt, une clef de fer, &c. On peut le toucher durant plusieurs secondes, sans qu'il perde entièrement son électricité (XXI), lorsque le plan sur lequel il repose tient le milieu entre le déferent & le cohibent, ou bien même qu'il est plus déferent que cohibent, comme les marbres ordinaires, le bois séché simplement à la longue, un mur sec, de quelque manière que ce soit (XVI. XVIII. XXXIII.); au lieu que si ce même disque est posé sur un cohibent parfait, telle qu'une couche épaisse de résine pure sur un carreau de verre net, épais & bien sec, sur un disque de bois bien desséché, & devenu conséquemment un cohibent parfait, en un mot, s'il se trouve parfaitement isolé; en ce cas, loin de tenir contre des attouchements multipliés, il suffit de le toucher une seule fois avec le doigt pour lui enlever toute son électricité.

N°. XXXVII. Le disque se déélectrise également dès la première fois qu'on le touche, bien que placé sur un carreau du meilleur marbre ou sur un plateau de bois très-sec, position cependant dans laquelle il la conserve si bien pour l'ordinaire; il perd, dis-je, son électricité, lorsque ce pla-

teau, ce carreau, portent sur une colonne isolante, ou qu'on les tient suspendus avec des cordons de soie, ou qu'on les empêche d'une autre manière quelconque de communiquer avec la terre. N'ai-je donc pas droit de dire que l'isolement parfait est beaucoup moins favorable qu'un autre isolement très imparfait à la conservation de l'électricité dans notre disque? Si quelqu'un pouvoit en douter encore, d'après tout ce que nous avons dit, pour achever de le convaincre, je lui ferois voir qu'en faisant cesser l'isolement du plateau ou du carreau de marbre, au moyen d'un conducteur qui établisse une communication entr'eux & le plancher, le disque de métal reprend cette ténacité merveilleuse qui le met en état de souffrir qu'on le touche plusieurs fois avec le doigt, sans beaucoup de préjudice pour son électricité.

N°. XXXVIII. Ainsi, d'un côté les déterents imparfaits ou demi-cohibents, qui, par leur nature, & plus que tous les autres corps, ont la vertu de disposer le disque de métal qu'ils soutiennent à recevoir l'électricité dans son sein, en dépit d'atouchements redoublés; ces déterents, dis je, ne valent plus rien, lorsque leur communication avec la terre vient à être rompue; lorsque, à une petite distance de la surface qui touche le disque, il se trouve des cohibents qui forment un véritable & parfait isolement. (XX. XXXV. XXXVI. XXXVII.). Mais d'un autre côté aussi, ces mêmes cohibents, incapables par leur nature de donner une pareille ténacité, deviendront propres à produire cet effet dans le cas où, tout près de leur surface extérieure, il se trouvera une communication avec la terre; c'est-à-dire, dans le cas où le vrai cohibent ne formant qu'une couche un peu épaisse, il y aura sous cette couche un corps quelconque de la classe des déterents.

N°. XXXIX. Il n'y a donc qu'un seul cas où l'électricité de notre disque n'est point à l'épreuve des atouchements avec le doigt, &c. : c'est celui où il a sa surface fort éloignée de toute autre large surface, qui soit déterente & en communication avec la terre, ce qui peut arriver de deux manières; ou bien parce qu'on le tient isolé dans l'air à une certaine hauteur, ou parce qu'on le place sur une couche cohibente fort épaisse. Mais quand le disque touche selon son plan & par une large surface un déterent imparfait, ou qu'il en est fort près sans le toucher, n'en étant séparé que par une couche d'air, ou même par une couche cohibente peu épaisse, il acquiert alors cette prodigieuse ténacité dont nous parlons, cette disposition à ne point se dessaisir de son électricité, quoiqu'on le touche à différentes reprises.

N°. XL. J'ai toujours supposé que le disque de métal étoit couché selon son plan, même dans le cas où il est séparé du déterent imparfait par une couche cohibente peu épaisse, circonstance essentielle, car s'il touche cette même couche par un angle fort ouvert ou dans un petit nombre de

points de quelque manière que ce soit, une bonne partie de l'électricité du disque s'y déchargera, en s'attachant à ces mêmes points, ou en traversant toute la couche, si elle est bien mince.

N°. XLI. Au lieu donc d'une table d'albâtre ou de bois extrêmement sec, nous pouvons employer pour nos expériences une lame de métal enduite de soufre, de cire d'Espagne ou d'autre matière résineuse; en un mot, un plateau d'électrophore, & ce dernier conviendra admirablement. En posant sur cette couche résineuse non électrisée un autre disque de métal, celui de l'électrophore qu'on aura électrisé à part, il ne lui imprimera point d'électricité, puisqu'après l'avoir levé, on trouve cette couche résineuse dans la même espèce d'inertie absolue qu'auparavant. Il n'en imprimera point, dis-je, niais à une condition qui est absolument indispensable (XXV. XXVI); c'est que vous posiez bien exactement le disque selon son plan. Pour lui il la conservera si bien, qu'après des heures entières, quelquefois au bout d'un jour entier, il pourra vous donner une petite étincelle au moment où vous le leverez; bien entendu que pendant tout ce temps de repos, on ne l'aura point touché du tout: lors même qu'on l'aura touché plusieurs fois avec le doigt ou autrement durant l'espace de quelques secondes, il aura encore la force de retenir quelques restes d'électricité.

N°. XLII. Il y a ici une remarque bien importante à faire; c'est que l'électricité se maintient plus long-temps dans le disque de métal, lorsqu'il pose sur une mince couche isolante, que lorsqu'on le place sur le plan de marbre nud, ou sur celui de bois très-sec; mais qu'il résiste moins à l'épreuve des atouchemens extérieurs dans le premier cas que dans le second. Le même disque de métal, qui, placé sur une couche de résine peu épaisse, conserve pendant tout un jour un reste d'électricité, n'en conservera peut-être autant que l'espace de deux ou trois heures, couché sur une table de beau marbre blanc de Carrare, qui est pourtant de tous les différens imparfaits le plus favorable à la conservation de l'électricité dans le disque. Mais en revanche, il en gardera assez dans ce dernier cas pour étinceler encore, après avoir été touché une ou deux minutes entières, & à plusieurs reprises avec le doigt: au lieu que, placé sur la couche résineuse, il se déléctrisera entièrement en quelques secondes, quoiqu'on ne le touche que fort légèrement, & que chaque contact ne dure que très-peu de temps; & il se déléctrisera d'autant plus promptement, que la couche cohibente sera plus épaisse: tellement que si cette couche a plusieurs lignes d'épaisseur, on la dépouille entièrement en la touchant deux ou trois fois avec le doigt; une seule fois même suffit, si elle est épaisse d'un pouce (XXXVIII). Alors en effet nous sommes dans le cas de l'isolement parfait, où le disque est fort éloigné de tout plan déferent (XXXIX); isolement qui (je le répète) ne donne point au disque la force de résister à l'atouchement d'un corps déferent, sans que

son électricité n'en souffre, si elle ne se perd pas entièrement, cette prérogative étant réservée spécialement à l'isolement imparfait dont il a été question jusqu'ici.

N°. XLIII. C'est pourquoi, tout considéré, je regarde comme isolements imparfaits, & comme deux choses à-peu-près équivalentes, poser un corps sur un plan demi-cohibent & demi-déferent, tel que le marbre, le bois sec, la chaux sèche, ou le poser sur une mince surface cohibente qui couvre un déferent; par exemple, sur un carreau de métal légèrement incrusté de cire d'Espagne, ou bien vernissé, sur un plateau de bois ou de carton semblablement incrusté ou vernissé, sur une toile cirée, sur une table, un banc ou un lit couverts d'une étoffe de soie, &c. Dans le fait, si vous faites descendre une chaîne du conducteur d'une machine ordinaire sur un de ces plans revêtus comme nous venons de le dire, vous observerez qu'on ne peut accumuler que très-peu ou point d'électricité dans le conducteur; qu'elle passe entièrement ou peu s'en faut dans le plan, si la couche dont il est revêtu n'est point un cohibent parfait, ou bien si elle est d'un tissu rare, poreux, interrompu par des crevasses, ou qu'elle s'attache aux points seulement où la chaîne aboutit, & à un petit nombre de points voisins; si c'est un cohibent parfait, serré & uni, tant qu'y abondant continuellement, elle se grouve en force suffisante pour vaincre la résistance que lui oppose la couche cohibente, & pour s'y ouvrir un passage. La même chose n'arrive pas, quand la chaîne du conducteur tombe sur une chaîne fort épaisse de matière parfaitement isolante: on peut alors accumuler l'électricité dans le conducteur au plus haut degré. Hé! n'emploie-t-on pas en effet de gros pains de soufre ou de résins pour isoler convenablement une personne? Faites au contraire monter cette même personne sur une lame de métal, sur une petite planche légèrement enduite de cire d'Espagne ou d'une autre matière résineuse, ou seulement vernissée, sur une table couverte d'une toile cirée, sur un banc revêtu d'une étoffe de soie, &c., vous perdez votre peine. Vous avez beau fatiguer votre machine, vous ne parviendrez pas à tirer de la personne, si mincément isolée, une de ces belles étincelles qu'elle vous donneroit, si elle montoit sur un gâteau épais de cette même résine, sur la même étoffe pliée à plusieurs doubles.

N°. XLIV. Et cependant, si vous posez notre disque ordinaire selon son plan sur cette même lame de métal, ou sur cette planche, légèrement incrustées l'une & l'autre de résine, ou même vernissées seulement, sur cette même table couverte d'une simple toile cirée, sur ce même banc couvert d'une étoffe de soie, il conservera plus long-temps l'électricité qu'on lui aura imprimée auparavant, & il en sera incomparablement plus rénace que si vous le posiez de la même manière sur une couche épaisse de résine; puisque nous voyons dans ce dernier cas toute l'électricité s'évanouir dès la

première fois qu'on touche le disque avec le doigt (XXXVIII. XXXIX), & nous la voyons au contraire à l'épreuve de plusieurs attouchemens dans le second cas, comme on l'a déjà dit (XXXVIII. XLI.).

N°. XLV. Nous voilà donc ramenés par ces dernières expériences faites sur des plans couverts d'une couche cohibente peu épaisse (expériences qui ne diffèrent pas pour le fond de celles que nous avons faites sur des plans demi-cohibents de leur nature); nous voilà, dis-je, ramenés toujours au même point d'être forcés de reconnoître que le meilleur état où puisse être un conducteur pour conserver son électricité, n'est pas celui du plus grand & du plus parfait isolement, mais bien au contraire, un état d'isolement si imparfait, qu'on peut à peine lui donner le nom d'isolement, ainsi que nous nous étions proposé de le faire voir.

N°. XLVI. Mais j'ai avancé quelque chose de plus, & les avantages qu'on peut se procurer, en posant le conducteur selon son plan sur des corps très-peu cohibents, plutôt que de le tenir parfaitement isolé, s'étendent plus loin. Il y en a un bien plus considérable que celui dont on vient de parler, duquel dépend la solution de la plupart des problèmes avancés dans les premières pages de ce Mémoire, & c'est de quoi nous allons nous occuper dans une seconde partie. Il me semble à propos néanmoins, avant de terminer celle-ci, de descendre dans un détail plus particulier sur les différentes espèces de corps que j'ai employés avec plus ou moins de succès, eu égard à leur propre qualité & aux circonstances actuelles, tant pour les expériences que j'ai décrites jusqu'ici, que pour un grand nombre d'autres analogues à celles-ci, que je décrirai dans la suite. Ce détail ne sera pas inutile à ceux qui auroient envie de répéter ces expériences.

N°. XLVII. J'ai nommé bien des fois le marbre comme un des corps qui conviennent le mieux pour ces sortes d'expériences; mais aussi j'ai donné à entendre en plusieurs endroits, que tous les marbres ne réussissent pas également bien, & que le meilleur que j'ai trouvé est le beau marbre de Carrare, & quelques albâtres (XX. XXXVI.). J'ai dit encore qu'il faut un marbre bien net, & sur toute chose bien sec à sa surface (XX. XXVIII.); mais ce n'est pas encore assez. S'il est humide intérieurement, comme il est assez ordinaire quand il y a peu de temps qu'on l'a tiré de la carrière ou qu'on l'a taillé, quand il a été long-temps exposé à l'eau, alors il est trop défectueux; il ne vaut rien ou presque rien (XXVIII. XXXII. XXXIII.). Inutilement l'essuieriez-vous à sa surface: il faut le mettre chauffer quelques heures au feu ou au soleil. C'est ce qu'il faut presque toujours faire à l'égard des marbres qui ne réussissent pas bien, comme la plupart de ceux qui ont des taches. J'en ai pourtant beaucoup amélioré quelques-uns, en les séchant d'abord au four, en les graissant ensuite avec de l'huile fine, & répétant plusieurs fois ces opérations. Les tables de marbre bien vieilles, qui se trouvent communément dans nos salles, sont presque tou-

jours bonnes pour cet usage, & sur-tout celles de marbre blanc : elles le sont même, lorsque l'air est chargé de vapeurs. Il n'est pas besoin de les chauffer ; il suffit de les essuyer, quand elles sont visiblement humides. C'est en posant le disque de métal sur quelqu'une de ces tables de marbre, & spécialement de beau marbre blanc de Carrare, que je suis parvenu à lui faire conserver l'électricité pendant plusieurs heures, lorsque je ne le touchois pas (XVII) ; pendant plusieurs minutes, en le touchant par intervalles jusqu'à soixante fois, & quelquefois une demi-minute de suite, avec un doigt, une clef de fer, &c., en tambourinant même sur le disque avec mes doigts l'espace de 20 secondes & plus.

N°. XLVIII. Après le marbre, que j'ai soumis le premier à l'expérience, j'ai éprouvé d'autres pierres, & j'ai tiré un très-bon parti de plusieurs des plus dures, des carreaux d'agate, de chalcédoine, &c. Ces sortes de pierres paroissent l'emporter peut-être sur les meilleurs marbres & les albâtres ; mais le mal est qu'on n'en trouve pas facilement pour en faire l'expérience en grand. Je n'ai pas obtenu grand'chose de quelques autres pierres, quoique dures aussi, telles que le granit, le porphyre, & peu ou rien des pierres molles & spongieuses, à moins qu'elles n'eussent été exposées longtemps au feu ou au soleil, avant de les éprouver.

N°. XLIX. Les carreaux d'ivoire & d'autres os ne m'ont jamais beaucoup réussi, excepté dans des endroits où il n'y avoit point d'humidité, & par des temps très-sécs : encore falloit-il avoir la précaution de les bien chauffer avant & pendant l'expérience. Il n'en est pas de même de quelques carreaux d'écailles, qui, sans avoir besoin d'une telle préparation, ont donné au disque qui reposoit sur eux, la force de conserver son électricité pendant plusieurs minutes, & de souffrir plusieurs attouchements avec le doigt, sans beaucoup de préjudice.

N°. L. Je passe aux bois, dont j'ai fait souvent usage, en les employant tantôt nuds, tantôt revêtus, préparés par la Nature ou par le secours de l'art. Je n'ai rien trouvé de mieux que des plateaux de bois fritt précédemment dans l'huile de lin, mais qui, dégradés de l'état de vrai cohérent, ne faisoient plus qu'un déferent très-imparfait, ainsi que d'autres petites tables chauffées dans le four presque jusqu'à roussir, & par conséquent réduites à cet état moyen qui convient le mieux pour les expériences dont il s'agit. Le disque placé sur ces sortes de bois a maintenu son électricité, à peu de chose près, comme sur les meilleurs marbres. Il l'a moins bien conservée sur des planchettes de bois, que je n'avois pas fait roussir au four, mais qui étoient pourtant fort sèches de longue main, & que j'avois encore eu la précaution de faire sécher de nouveau & chauffer au soleil avant l'expérience. Avec de petites tables de bois bien nettes, bien unies & préservées avec soin de l'humidité, singulièrement quand elles étoient marquerées, j'ai conservé l'électricité du disque à l'épreuve de quelques attouchements, mais en petit nombre. Si on vient à employer un bois tendre, qui ne soit pas bien

uni, ni extrêmement humide, ni extrêmement sec, un peu sale, l'expérience ne réussit jamais bien. Le disque, posé sur un tel bois, perd son électricité en peu de minutes, quelquefois en deux ou trois secondes. Il annonce pourtant une certaine ténacité, puisqu'on peut le toucher une ou deux fois avec le doigt à la hâte, sans le dépouiller entièrement, tandis qu'il est dans cette position. C'est toute autre chose si la table est raboteuse, visiblement humide & absolument sale. Placer le disque sur une table pareille & lui faire perdre toute son électricité, c'est presque une seule & même chose : il ne faut tout au plus, pour achever de le dépouiller, que le toucher un instant avec le doigt.

N°. LI. Des bois médiocrement secs, mais depuis long-temps enduits de plâtre, sont mieux pour l'ordinaire que des bois nuds, & réussissent aussi-bien qu'un mur qui n'est ni mouillé extérieurement, ni intérieurement humide. Appliqué à ceux-là comme à celui-ci, notre disque retient l'électricité depuis 4 ou 5 secondes, jusqu'à 2, 3 minutes & plus. Il peut souffrir en outre, sans la perdre toute entière, qu'on le touche une, deux, jusqu'à dix fois, pourvu qu'on ne le touche pas long-temps à chaque fois, à proportion que l'enduit de plâtre ou de chaux est plus ou moins sec.

LII. Mais un enduit qui vaut encore mieux que ceux dont nous venons de parler, c'est un enduit de cire d'Espagne, ou de toute autre matière résineuse, ou de beau vernis. J'ai éprouvé de petites tables de bois, de carton, même de métal, enduites de la sorte; entr'autres certaines cuvettes d'Angleterre, appelées communément *cabarets*, qui sont faites de cuivre vernissé. Le disque leur ayant été appliqué, a gardé son électricité, tantôt pendant un quart-d'heure, tantôt pendant une demi-heure; quelquefois même lorsque l'enduit étoit résineux, durant plusieurs heures & jusqu'à un jour entier : d'ailleurs je pouvois le toucher (spécialement quand il étoit appliqué à des plans vernissés) des dix, vingt, trente fois dans l'espace d'une minute, sans le dépouiller entièrement.

N°. LIII. Des tables couvertes d'une toile cirée, m'ont rendu à-peu-près le même service; des toiles de tableaux peintes à l'huile m'ont également bien servi, ou peu s'en faut. Mais il ne faut pas croire que toute toile cirée ou peinte ait un égal succès. Comme celles qui sont mouillées ou humides ne valent rien du tout, aussi les meilleures sont les plus dures & les plus sèches, pourvu qu'elles soient d'ailleurs bien lisses & bien propres. Il est à remarquer ici que les toiles peintes sont plus variables que les toiles cirées; pour peu qu'on les laisse exposées à l'humidité, elles s'en ressentent inmanquablement: celles pourtant des vieux tableaux, conservées bien sèches dans les appartements, sont bonnes en tout temps.

N°. LIV. J'ai éprouvé diverses peaux, le parchemin, le papier, communément avec peu de succès, parce que ce sont pour l'ordinaire des corps spongieux & très-humides: à proportion cependant qu'ils l'étoient

moins parfois, & par conséquent qu'ils se trouvoient des différens plus imparfaits, ils ont aussi conservé l'électricité dans le disque de métal, mis en contact avec eux, pendant un certain temps, même après qu'il avoit été touché une, deux fois ou plus, avec le doigt.

N°. LV. Enfin, le velours, le raz, & toutes les étoffes de soie, même les plus fines, étendus sur un mur, sur une table ou sur un lit, m'ont toujours assez bien réussi; puisque ces étoffes, en leur appliquant le disque de métal électrisé selon son plan, ne le dépouilloient qu'après un temps considérable, & qu'elles lui faisoient conserver une assez bonne partie de son électricité, après avoir été touché plusieurs fois avec le doigt. Ces étoffes de soie singulièrement, celles même de poils, tels que le camelot, réussissent passablement bien en tout temps, sans excepter les jours ni les lieux où il y a beaucoup de vapeurs, à moins qu'elles ne soient tout-à-fait sales ou visiblement chargées d'humidité. Pour ce qui est des étoffes de laine, elles demandent à être préservées de l'humidité avec plus de précaution, & il en faut encore plus pour les toiles de coton & celles de lin, qu'il sera ordinairement convenable de faire sécher au feu ou au soleil, avant de s'en servir pour nos expériences. Mais ces étoffes de laine, ces toiles de coton ou de lin, de même que les étoffes de soie, feront mieux, si on les prend d'un tissu serré & plus rases que velues.

N°. LVI. J'ai indiqué les corps qui ont besoin pour l'ordinaire d'être séchés ou chauffés préalablement pour réussir dans un temps même où l'air n'est pas fort sec. J'ajouterai qu'il est souvent à propos d'entretenir une chaleur moyenne durant l'expérience même. Néanmoins on pourra se passer de cette précaution, dans le cas d'une grande & longue sécheresse, sur-tout si elle est accompagnée de gelée & d'un grand vent de nord; alors les bois, les os, les murailles, les pierres, les briques même, les étoffes de soie, de poils & autres, le cuir, le papier, tous ces corps, de quelque qualité qu'ils soient, sont passablement bien, pour ne rien dire des toiles cirées ou peintes, qui sont des merveilles.

N°. LVII. Ainsi, nous pouvons dire qu'il n'y a que les matières métalliques, les charbons, les pierres molles & spongieuses, dans des temps & des lieux humides, les bois verts ou ceux qu'on n'a pas gardés assez long-temps; enfin, tout corps ou humide ou très-sale, & l'eau elle-même, qui enlèvent très-prompement l'électricité à un conducteur, lors même qu'on l'applique à ces corps selon son plan & par une large surface. L'huile & les autres liqueurs inflammables emportent bien aussi une grande partie de l'électricité; mais elles en laissent toujours une petite dose, tellement que notre disque ordinaire électrisé, & posé légèrement sur un plateau métallique couvert d'une couche d'huile peu épaisse & levé peu de temps après, se trouve en état d'attirer un fil léger, & de donner, quoiqu'avec bien de la peine, une petite étincelle.

N°. LVIII. Quant aux autres corps dont nous avons fait l'énumération
(depuis

(depuis le n°. XLVI jusqu'au n°. LVI), ces corps qu'on doit ranger dans la classe des déferents, puisqu'ils ne sont que peu ou point cohibents (XXXIII), enlèvent bien aussi au disque de métal son électricité, & l'en dépouillent même entièrement en peu de temps, dans le cas où celui-ci ne les touche que par un de ses angles ou dans un petit nombre de points (XVIII, XIX, XL): mais s'il les touche selon son plan & par une large surface, ils se comportent de manière que l'électricité se maintient dans le disque en entier, ou en partie plus grande ou plus petite, tantôt plus, tantôt moins long-temps (XV, XVII, XVIII, XXVIII, XXXII, XXXIV, &c.), même malgré plusieurs attouchements avec un doigt, avec une clef, &c., qui suffiroient pour le désélectrifier entièrement dans toute autre circonstance. Cette prérogative, particulière aux déferents imparfaits, ne convient nullement aux vrais & parfaits cohibents (XXXVI), si ce n'est dans la circonstance où ils ne sont guères propres à isoler; je veux dire dans le cas où ils ne forment qu'une couche peu épaisse sous laquelle il se trouve un déferent, comme nous l'avons vu (XXXVIII, XXXIX, XLI & suiv.).

N°. LIX. Cette dernière circonstance de la promptitude avec laquelle le disque de métal perd son électricité, lorsqu'il touche un plan demi-déferent & demi-cohibent à angle ou dans un petit nombre de points seulement, est une des choses sur lesquelles j'ai insisté plus souvent dans le cours de cet écrit, spécialement aux n°. XXVIII & suivantes, pour faire sortir davantage ce qui a véritablement l'air d'un paradoxe; savoir, qu'en rendant la communication plus étendue, en multipliant les points de contact du disque de métal avec un même corps démontré perméable au fluide électrique, celui-ci, loin de se dissiper en entier & plus promptement, s'y fixe incomparablement mieux, & s'y maintient plus long-temps. Il falloit faire sentir combien la proximité & le contact d'un petit nombre de points seulement étoient préjudiciables, & combien au contraire un contact étendu étoit favorable à la conservation de l'électricité. C'est aussi ce que j'ai inculqué avec beaucoup de soin, en insistant fortement sur la nécessité de poser le disque selon son plan, & non par le côté. Je n'ai pas voulu dire par-là que dans le cas d'un contact peu étendu, le disque perdît toute son électricité à l'instant; au contraire, ou j'ai toujours modifié la proposition avec un *presque*, ou je me suis servi de ces expressions: *bientôt*, *en peu de temps*, ou autres équivalentes, pour donner à entendre que toutes les fois que le contact qui se fait dans un petit nombre de points seulement sera très-court, alors on appercevra dans le disque quelque petit reste d'électricité. C'est sur quoi je me suis expliqué encore bien plus clairement, lorsque j'ai parlé de la résistance & du retard que les déferents imparfaits apportent au passage du fluide électrique (XXXIII). Ainsi, qu'en tenant mon disque électrisé par son manche isolant, je le fasse toucher par le côté à un mur, à un carreau de marbre ou à du bois bien sec,

une seule fois, en le retirant prestement, j'y trouverai encore un reste d'électricité; il attirera un fil; il pourra même me donner une petite étincelle, pourvu que ce marbre, ce bois, ce corps quelconque que j'ai touchés avec le disque, aient les conditions requises, c'est à dire, que ce soit des conducteurs très imparfaits & presque cohibents. La petite étincelle sera encore plus sensible, si ces corps sont enduits de résine ou de vernis.

N°. LX. Je dois faire part du moyen dont je me sers pour éprouver si tel ou tel corps est bon, & ce que je dois en attendre, quand je veux en faire un plan pour y poser le disque à l'ordinaire. Je choisis, comme les meilleurs, ceux qui laissent au disque électrisé, après qu'il les a touchés de côté, la vertu de me donner au doigt une étincelle, qui ne soit ni forte, ni aussi extrêmement faible: extrêmement faible, elle m'apprend que le corps touché est trop déferent, & qu'il ne manqueroit pas de déléctrifier le disque eu peu de temps, quand même je le lui appliquerois selon son plan (XXVII); si l'étincelle est forte, j'en conclus que le même corps touché est trop cohibent, & que par conséquent le disque que je lui appliquerai selon son plan pourra bien conserver long-temps son électricité, tant qu'on ne le touchera point avec le doigt, avec une clef de fer, &c., mais qu'il ne la défendra point contre des attouchements multipliés de ces mêmes corps.

La suite au Mois suivant.

S U I T E

DES OBSERVATIONS SUR LA DURANCE;

Par M. BERNARD.

Question I^{re}. **L**ES cailloux arrondis qu'on voit dans le lit de la Durance, dans les plaines & sur les collines voisines de ses bords, sont-ils des corps primitifs, & qui soient sortis des mains de la Nature tels qu'ils sont & dans la place qu'ils occupent?

J'ai remarqué qu'il y avoit la plus grande variété dans la nature de ces cailloux; que les quartz de différentes couleurs, les pierres de roche, les serpentines, les grès, les silex, les granits étoient confondus & placés indifféremment à côté les uns des autres; que ces cailloux étoient ordinairement désunis, & que, lorsqu'ils formoient des rochers, ils étoient liés par des matières qui leur étoient étrangères; enfin, que chaque caillou appartenoit, de la manière la plus déterminée, à un genre distinct.

Il suffit de connoître la manière dont sont organisées les montagnes for-

mées de chacune de ces diverses espèces de pierres, pour savoir qu'elles s'excluent pour ainsi dire mutuellement. Or, ici les pierres des montagnes à couches se trouvent confondues avec les productions des montagnes à filons. L'organisation des premières s'annonce pourtant de la manière la plus marquée : on voit très-souvent les cailloux arrondis disposés sur les collines par lits, & reposant sur des couches de sable, de marne, ou sur des débris d'anciens êtres vivants.

J'ai ramassé dans le torrent des Mées, des cailloux calcaires arrondis sur lesquels on voyoit des empreintes de portions de grosses cornes d'ammon. Il est donc évident qu'il y a eu un temps où ces cailloux appartenoient à des masses plus considérables, & où ils n'étoient qu'une matière molle plongée dans la mer.

Il y a eu des Physiciens, qui, renouvelant l'opinion de Possidonius, ont prétendu que les cailloux roulés qu'on voit rassemblés dans des lieux éloignés des bords des rivières, étoient originairement du limon charrié par des eaux courantes dans des lacs, & que ce limon avoit pris de la consistance & de la dureté à mesure que les eaux s'étoient dissipées : mais ce système est entièrement dénué de vraisemblance. En effet, si la matière des cailloux qu'on observe sur les collines voisines de la Durance avoit été toute molle à-la-fois, il auroit fallu que les parties propres à former certains genres de pierres, se fussent rassemblées comme par enchantement. Il auroit fallu, par exemple, que le mica, le feld-spath & le quartz se séparant des parties crayeuses & argilleuses qui nageoient à leur voisinage, se fussent réunis pour faire les granits. Mais ce n'est pas là le tout ; il faudroit encore rendre raison de la rondeur des cailloux. Or, le limon se fend bien en durcissant ; mais les gerçures sont toujours verticales & anguleuses : on ne peut lui faire prendre une forme arrondie qu'en le mutilant & qu'en le roulant.

On peut donc assurer que les cailloux qui forment les plaines & les collines voisines de la Durance ne sont pas des corps primitifs ; qu'ils appartenoient originairement à des roches de différentes espèces ; qu'ils ont été transportés à la place qu'ils occupent, & que leur forme arrondie & le poli de leur surface est un indice certain des mouvements qu'ils ont essuyés.

Question II. Ces cailloux ont-ils été fournis par les montagnes voisines des endroits où on les voit accumulés ? Nous l'avons déjà dit ; on n'observe sur les montagnes de la haute-Provence que des marnes & des pierres calcaires : aussi tous les torrents qui y ont leur origine, & qui se jettent dans la Durance, ne transportent pas une pierre vitrifiable. Il faut pourtant excepter le Verdon, qui, traversant quelques contrées où le sable quartzeux est abondant, a des grès dans son lit : mais d'ailleurs les cailloux calcaires charriés par les torrents, diffèrent essentiellement de ceux qui sont réunis en masse au voisinage de la Durance. Ceux-ci sont beaucoup plus durs,

mieux arrondis, & ils donnent une chaux fort supérieure à celle que les autres fournissent.

Comme les cailloux calcaires sont placés près des granits, & confondus avec un grand nombre d'autres espèces de pierres étrangères à la partie de la Provence où elles sont rassemblées, il n'est pas douteux que toutes ces pierres arrondies n'aient été transportées & accumulées par la même cause; mais il est évident aussi que les montagnes actuellement existantes qui environnent ces amas de cailloux, n'en ont fourni aucun, quoiqu'elles soient beaucoup plus élevées.

Question III. Ces cailloux ont-ils été transportés par la Durance?

C'est une opinion ancienne & généralement adoptée, que le transport du gravier ne dépend que de la rapidité des eaux courantes, & que les rivières qui ont toujours beaucoup de vitesse en charrient continuellement. Il faut avouer que cette idée est, en apparence, très-conforme à la raison; & lors même que des phénomènes multipliés la démentent de la manière la plus formelle, on a de la peine à l'abandonner, tant les préjugés établis par l'impression des sens ont pour nous d'empire.

J'ai avancé le premier, dans un Mémoire couronné par l'Académie de Lyon, que cette opinion, érigée en principe dans tous les livres d'Hydraulique, étoit fautive. J'avoue aujourd'hui avec satisfaction que j'ai trouvé les arguments les plus décisifs pour la combattre, en observant la rivière qui paroît rassembler au premier coup-d'œil tout ce qui peut contribuer à l'étayer. En effet, la Durance a toujours un volume d'eau fort considérable; ayant environ 3 lignes de pente par toise, son principal courant est constamment rapide; ses eaux ne sont jamais limpides; elle a dans son lit des amas énormes de cailloux arrondis, qui paroissent partager son instabilité. Enfin, dévastant successivement chacun de ses bords, tantôt elle engloutit des terres labourables, & tantôt elle en rend de nouvelles à l'Agriculture.

Tous les anciens Auteurs ont parlé de la Durance comme d'un torrent extrêmement rapide; mais il n'en est aucun qui ait exprimé d'une manière plus précise les effets des eaux, d'après l'impression qu'elles font généralement, que Tite-Live, à l'occasion de l'expédition d'Annibal. Voici ses paroles (1): « De toutes les rivières qui ont leur source dans les Alpes, il n'en est point qui soit plus difficile à passer que la Durance; la masse d'eau qu'elle roule est immense, & cependant elle n'est pas navigable: elle n'a pour ainsi dire point de bords: elle occupe à-la-fois plusieurs

(1) *Is & ipse (Dracontia) Alpibus amnis longi omnium fluminum difficilissimus transitu est. Nam cum aqua vim vehat ingentem, non tamen navium patiens est, quia nullis coercitus ripis, pluribus simul neque usdem à locis fluens, nova semper vada novosque gurgites faciens (Et ob id pedem quoque incerta via est), ad hæc sæva glareosa vel glomerosa volvens, nihil stabilis nec tuti ingredienti probet.* Tite-Liv. Decad. 3, liv. 1.

« lits, sans en avoir jamais de permanents : il s'y forme à tous moments de nouveaux gués & de nouveaux gouffres, de manière que les piétons même n'y ont pas de passages fixes ; comme d'ailleurs elle entraîne continuellement des cailloux arrondis, elle n'offre à ceux qui y entrent qu'un fond fugitif & qu'une traversée dangereuse ».

J'observerai d'abord que M. d'Anville, dans sa Carte de l'expédition d'Annibal en Italie, marque le passage de ce Général vers la source de la Durance. On voit ainsi que Tite-Live n'a parlé de cette rivière que parce qu'elle lui fournissoit occasion de faire un tableau intéressant. Sa description n'est point relative aux lieux où s'effectue le passage de l'armée, & il me sera aisé de faire voir qu'elle renferme les plus grandes exagérations relativement au transport des cailloux.

J'ai indiqué, dans le Mémoire déjà cité, les circonstances nécessaires pour que les eaux courantes puissent charrier du gravier. J'espère traiter cette matière avec plus d'exactitude & de précision, dans un Ouvrage que je publierai bientôt sur les meilleurs moyens de diriger les rivières. Je me bornerai à présent à rapporter quelques observations qui démontrent que la Durance ne charrie réellement pas beaucoup de gravier.

J'ai mesuré, dans différents points du cours de la Durance, sa vitesse. Le moyen que j'ai employé est extrêmement imparfait ; mais par-là même il est propre à fournir des arguments plus difficiles à détruire. Je mesurois sur les bords de la rivière, & parallèlement à la direction du courant, une base étendue. Je me plaçois à l'extrémité supérieure, tandis qu'une autre personne étoit à l'extrémité inférieure. Je jetois au-dessus de la place que j'occupois des morceaux de bois léger, assez longs pour qu'on pût les distinguer facilement, mais qui, par cette raison, éprouvoient plus de résistance de la part de l'air, & prenoient plus difficilement la vitesse de l'eau. Dans l'instant où ces corps arrivoient devant moi, je mettois en mouvement un pendule, qui battoit exactement les secondes, & je comptois les vibrations, jusqu'à ce que l'autre observateur m'annonçât, par un mouvement rapide, l'instant où ces corps légers passaient devant lui. Je faisois ordinairement huit à dix expériences dans le même lieu.

Un espace de 80 pieds fut franchi en dix secondes au-dessus des Mées, près d'un endroit où la Durance vient frapper contre un rocher. J'ignore si c'étoit là le principal courant. Les eaux de la rivière étoient troubles, mais elles étoient basses. Dans les mêmes circonstances, des corps légers parcouroient 8 pieds par secondes à Ganagobie, à l'endroit où le bac étoit établi.

Le long d'une digue de Peyrolles, dans un endroit où les ondes étoient assez considérables, il fallut quelquefois vingt-quatre secondes aux morceaux de bois pour franchir un espace de 160 pieds. Mais il arriva aussi que ces corps légers arrivèrent à l'extrémité de la base en vingt-une se-

condes. Il étoit rare qu'ils ne fussent pas jettés dans des tournants voisins du principal courant.

Au-dessous de l'endroit où les eaux étoient si agitées à la surface, je mesurai une base de 64 pieds: elle fut parcourue une fois en six secondes; mais dans la plupart des expériences, il fallut sept à huit secondes; les eaux étoient troubles, mais assez basses.

Au-dessus de l'endroit où étoit établie la barque de Pertuis, dans un espace qui succédoit à un courant, & où les eaux avoient une surface fort unie, je trouvai que ces corps légers parcoururent un espace de 160 pieds, tantôt en seize, tantôt en dix-sept, & tantôt en dix-huit secondes; l'eau étoit un peu trouble, mais il n'y avoit pas eu de crue depuis quelque temps. En faisant sonder à mesure que je passois dans la barque, je trouvai que la rivière avoit 4 pieds de profondeur dans l'endroit où elle étoit plus rapide. Dans la plus grande étendue de son lit, elle n'avoit guère que 3 pieds, mais dans d'autres, elle avoit 5 pieds. Enfin, il se trouva quelques points assez voisins du bord, où l'eau étoit plus tranquille, mais où elle avoit 6 pieds de profondeur. La Durance étoit divisée en deux bras; le petit étoit peu considérable, & le grand avoit 50 toises de largeur.

A Merindol, au-dessous de l'endroit où la barque est établie, un espace de 102 pieds fut parcouru en douze secondes; les eaux étoient assez basses, & il y avoit long-temps qu'il n'y avoit pas eu de crue.

Si je n'ai pas fait un plus grand nombre d'observations sur la vitesse de la Durance, c'est que lorsque je me trouvais dans des lieux où ces expériences étoient praticables, le vent m'empêcha de remplir mes vues. J'aurois surtout désiré de faire ces observations à Bonpas, & près de l'embouchure. Autant que j'ai pu juger, les eaux n'étoient pas aussi rapides à Bonpas qu'à Pertuis; elles étoient réunies dans un lit unique, qui avoit 50 toises environ de largeur: mais la profondeur étoit plus grande qu'à Pertuis. Les Bateliers me dirent qu'au temps des crues, la Durance étoit rapide au point que, si on vouloit la traverser alors, le bac seroit infailliblement emporté.

Comme dans les expériences précédentes, les morceaux de bois ne prenoient jamais la vitesse du courant, il suit que la Durance parcourroit, dans un temps où ses eaux étoient basses, & où non seulement elles ne charrioient pas du gravier, mais où elles étoient légèrement troublées, 10 pieds par seconde dans un grand nombre de points de son cours. Or, il est démontré que cette vitesse est fort supérieure à celle qui est nécessaire pour charrier du gravier. Il est donc certain que le transport du gravier ne dépend pas précisément de la rapidité des eaux, & que la Durance n'en charrie point, lorsqu'elle est dans son état ordinaire. Mais on peut se convaincre aisément que, lors même que cette rivière est fort enflée, elle ne transporte pas loin le gravier. Parmi un grand nombre d'observations

particulières que je pourrois citer pour prouver ce que je viens d'avancer, je n'en choisirai qu'une, dont les détails m'ont été fournis à Villelaure.

La Durance couloit dans un lit assez étroit, vis-à-vis du Puy; mais une partie de ses eaux, au temps des crues, se dirigeant du côté de Villelaure, caufoit à ce dernier territoire des dommages considérables. A l'origine de ce courant particulier, on établit sur une assez grande étendue un lit de fascines qu'on couvrit de cailloux. Cette barricade, si toible, a résisté pendant un grand nombre d'années à l'impétuosité des eaux; elle ne s'est abaîtée que parce que le bois des fascines s'est pourri. Au reste, il est bon d'avertir que les fascines étoient plus nuisibles qu'utiles à la stabilité de cette espèce de levée, parce que le bois ayant une moindre pesanteur spécifique que l'eau, devoit tendre à s'élever, &c. Mais il y a une observation générale, qui prouve sans réplique que la Durance charrie très peu de cailloux. Son cours est connu depuis plus de deux mille ans; & depuis lors, elle ne s'est jamais écartée des établissemens formés sur ses rives, & elle a toujours eu son embouchure à une petite distance d'Avignon. Il est certain qu'on voit dans un grand espace, avant qu'elle entre dans le Rhône, que ses attérissemens ne sont formés que de cailloux considérablement plus petits que ceux qu'on observe supérieurement dans toute l'étendue de son lit. Si tous ces gros cailloux étoient charriés par elle, on les verroit à son embouchure; s'ils n'y parviennent pas, c'est une preuve que leur mouvement progressif est extrêmement lent.

Si on m'objeçtoit que ces cailloux entrent dans le Rhône, on seroit également embarrassé pour savoir ce qu'ils deviennent; car on cesse d'en trouver dans le lit de ce fleuve à peu de distance de Tarascon: d'ailleurs on sait que le Rhône en charrie lui-même, & on reconnoît immédiatement au-dessous de l'embouchure de la Durance, à la grande quantité de granits qui sont dans les attérissemens, que cette rivière ne les a pas fournis.

Enfin, il seroit possible que la Durance coulât près de son embouchure sur de très-gros cailloux, sans que cela prouvât qu'elle les eût charriés; car on verra par la suite de ce Mémoire que ces cailloux arrondis sont le sol naturel sur lequel la rivière coule.

Je ne crois pas que personne osât dire sérieusement, d'après Guglielmini, que les cailloux roulés par la Durance prennent un mouvement si rapide, qu'ils se réduisent en sable avant d'entrer dans le Rhône. Mais on pourroit faire une objection spécieuse pour prouver que la Durance a la puissance de charrier beaucoup de gravier, même fort près de son embouchure. Voici cette objection. C'est un fait que cette rivière n'a pas de lits fixes; qu'elle s'en forme elle-même souvent de nouveaux, & qu'elle comble ceux qu'elle abandonne: or, elle ne peut pas produire ces effets dans tout son cours, & jusqu'auprès de son embouchure, sans transporter même alors des masses énormes de gravier.

Pour répondre à cette objection, il suffit de considérer ce qui se passe dans un champ où l'on met la charrue. Le soc ouvre & déplace la terre sans l'emporter; il creuse & comble tour-à-tour des sillons. Voilà l'image fidelle de l'effet que produisent les eaux dans le lit des rivières; & certainement si les chales ne se passaient pas comme je le dis, si les masses énormes de cailloux que la Durance déplace dans tous les lieux où elle se creuse de nouveaux lits, étoient poussées devant elle, ces cailloux ne parvenant pas jusqu'à son embouchure, & pouvant former des dépôts extraordinaires dans une seule crue, on verroit pour ainsi dire le lit de la rivière s'élever continuellement, & il ne lui faudroit qu'un petit nombre d'années pour combler les vallées qu'elle traverse.

Si les mauvais raisonnemens des Physiciens peuvent alarmer les Habitans des bords de la Durance, d'un autre côté l'expérience doit les rassurer. Depuis Volonne & les Mées jusqu'à Cavaillon & à Noves, on n'a pas plus à craindre ses ravages que lorsque ces lieux eurent leurs premiers Habitans; les eaux ne sont pas devenues plus menaçantes, & sensiblement plus élevées. Elles se balancent, il est vrai, dans un lit vaste: mais en se formant des rives nouvelles; elles ne déplacent guères dans les mêmes lieux que les mêmes cailloux.

Il y a des personnes qui prétendent que la Durance approfondit son lit, & que ses eaux étoient autrefois plus élevées qu'elles ne le sont à présent; mais cette opinion est aussi peu fondée que celle que nous venons de combattre.

En effet, il est certain que tous les torrens qui se jettent dans la Durance y amènent du gravier (1); & cela est produit avec d'autant plus de facilité, qu'une grande partie des collines qui sont sur les bords de la rivière, sont presque entièrement formées de cailloux roulés.

Il est certain d'un autre côté qu'il y a très peu de cailloux qui franchissent l'embouchure de la Durance: ainsi, il y en entre plus qu'il n'en sort. Le lit de cette rivière doit donc s'élever constamment. Comme il est immense, les dépôts des torrens ne peuvent devenir sensibles qu'après des temps très-longs; mais son élévation n'est pas moins réelle, quoiqu'on n'en puisse pas fixer les progrès.

On voit évidemment à Arles, que les eaux du Rhône sont beaucoup plus hautes qu'autrefois: mais il n'y a pas, que je sache, sur les bords de la Durance, d'anciens monuments, qui puissent servir à faire connoître

(1) Toutes les plaines qui sont au pied de collines formées de cailloux roulés, sur-tout lorsque celles-ci sont cultivées, s'élèvent sensiblement. On peut s'en convaincre dans une infinité d'endroits. On voit des noyers antiques, des chênes, dont le tronc est presque entièrement enterré.

de combien le lit de cette rivière s'est élevé depuis un certain nombre de siècles.

On voit, dans tous les endroits où la Durance resserrée trouve des montagnes calcaires (1), qu'elle coule même alors sur des bancs de gravier profonds. Si elle creusait son lit, ses eaux peseroient immédiatement sur les racines des montagnes voisines, & non pas sur les mêmes espèces de cailloux qu'elle montre dans tout son cours.

Ce qui a fait croire sans doute que la Durance approfondissait toujours plus son lit, c'est qu'il y a un grand nombre de torrens, qui, avant de s'y jeter, s'en sont creusé de très-profonds dans les collines qu'ils traversent. Mais il faut remarquer que cela ne s'observe que sur des collines penchantes, où les cailloux sont peu adhérents, & où ils roulent pour ainsi dire d'eux-mêmes, quelque petite que soit la force qui les mette en mouvement.

En admettant que les cailloux qu'on observe sur les bords de la Durance ont été transportés par cette rivière, soit qu'on prétende qu'elle creuse son lit, soit qu'on pense qu'elle l'élève, on tombe nécessairement dans les contradictions les plus palpables. En effet, il est certain que dans une infinité d'endroits, la Durance est appuyée & coule sur des rochers formés de cailloux roulés. Or, si elle creuse son lit, on ne devrait pas y trouver des cailloux, puisqu'on suppose qu'elle les apporte; & si au contraire son niveau s'élève toujours, elle ne peut pas avoir formé les collines qui sont sur ses bords.

Puisque les mêmes effets répondent toujours aux mêmes causes, & puisque toutes les rivières élèvent leurs lits, il suit que les plaines formées de cailloux roulés qui sont voisines de la Durance, & qui sont élevées au-dessus du niveau des plus hautes eaux, n'ont pas été formées par cette rivière; à plus forte raison les collines qui dominent ces plaines & offrent la même organisation, doivent-elles leur existence à une cause différente.

Lorsqu'on voit depuis Malijai, sur la rive gauche de la Durance, dans un espace de sept à huit lieues sur une largeur qui en a quelquefois plus de quatre, des montagnes continues, uniquement formées de cailloux roulés ou de sable, & élevées de plus de 150 toises (2) sur le lit actuel

(1) A Mirabeau, à Janson, à Orgon, &c.

(2) M. Pifton, connu par son exactitude & son goût distingué pour les Sciences naturelles, a déterminé, avec un excellent baromètre, la hauteur d'un grand nombre de montagnes de cette Province sur le niveau de la mer. Voici quelques observations qu'il m'a fournies.

A Sisteron, devant la Paroisse, le mercure étoit plus bas qu'au niveau de la mer, de

A la terrasse du Château de Lurs, qui est un peu moins élevée que les rochers co-

358 *OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,*

de la rivière, quelque idée qu'on se forme de sa puissance, il faut avoir un goût extrême pour le merveilleux, pour croire que ces montagnes lui doivent leur existence.

En comparant des observations barométriques faites à Sisteron & à Saint-Maxime, près de Riez, qui sont indiquées dans les notes, on trouve que ce dernier endroit est plus élevé que l'autre de 70 toises sur le niveau de la mer. Or, les collines de cailloux roulés les plus élevées auprès de Sisteron, sont inférieures au sol de la Paroisse: donc la disposition & la hauteur des dépôts de la rivière seroient en sens contraire de son cours.

Si la Durance avoit charrié les cailloux qui sont au-dessous de Sisteron, comme elle n'a pu jamais passer qu'à travers la montagne où se trouve le pont, il faudroit nécessairement qu'elle eût laissé des cailloux sur son cours à une élévation au moins approchante de celle des montagnes de Riez. Or, c'est ce qu'on n'observe pas. A peu de distance de Sisteron, les collines graveleuses qui sont sur la rive gauche de la Durance sont peu élevées, & celles qui les dominent ensuite, & qui s'étendent vers l'est, sont formées de pierres calcaires ou de marne, & elles sont dans l'espace de plusieurs lieues de plus de 60 toises au dessous du niveau des montagnes de Riez.

On dira peut-être que la Durance seule n'a pas fourni ces amas de cailloux roulés, & que les rivières qui les traversent en ont fourni une partie; mais cela n'est pas soutenable. J'ai suivi dans un assez grand espace le Verdon au-dessus & au-dessous de Castellane. Tant que cette rivière passe dans le pays marneux, on ne voit aucun caillou roulé au dessus de son lit; mais à une lieue & demie au-dessus de Beauduen, elle entre subitement dans une vallée bordée des deux côtés de montagnes de cailloux roulés, élevées de plus de 100 toises sur son niveau. Parmi une infinité de preuves, qui démontrent que ces montagnes caillouteuses ne peuvent pas être son ouvrage, je n'en choisirai qu'une. Au-dessous de Beauduen, le Verdon passe à travers une montagne calcaire contiguë aux montagnes graveleuses, & de même élévation qu'elles: là des rochers escarpés lui servent de bords dans une certaine étendue, & lui forment un lit assez étroit pour l'empêcher, au temps des crues, de s'échapper avec facilité. Si cette rivière a formé les collines graveleuses, il faut reconnoître qu'elle a aussi formé la montagne calcaire.

quilliers & cailloutés qui couronnent la montagne, 21 lig.

A Riez, à la Paroisse, 20 lig.

A l'Eglise de Saint-Maxime, près de Riez, qui n'est pourtant qu'à la partie la plus basse d'une plaine de cailloux roulés, qui va toujours en s'élevant vers Moutiers, 24 lig.

M. Piton, en supposant que chaque ligne d'abaissement du mercure dans le baromètre répondoit à 14 toises de hauteur, trouva que la terrasse du Château de Lurs étoit élevée de 112 toises sur le niveau de la Durance. En conservant la même valeur pour chaque ligne d'abaissement du baromètre, l'Eglise de Saint-Maxime se trouve élevée de 154 toises sur le niveau de la Durance, vis-à-vis de Lurs.

J'ajoute encore cette réflexion : S'il y a eu un temps où la Durance charrioit une si grande quantité de cailloux , pourquoi a-t-elle cessé de produire les mêmes effets , & comment arrive-t-il aujourd'hui que , malgré sa rapidité , elle n'en amène plus jusqu'à son embouchure ?

On a vu , dans la description des environs de la Durance , que la Crau tenoit aux plaines & aux montagnes de cailloux roulés que j'ai suivies jusqu'au-dessus de Sisteron. Ainsi cette plaine , si merveilleuse aux yeux des Physiciens , n'est réellement qu'une portion peu considérable d'une contrée fort étendue , où la Nature a rassemblé une quantité immense de cailloux. On trouve dans la Crau des variolites , des serpentines , & en général les mêmes pierres dont sont composées les collines voisines de la Durance à Sisteron , à Barbentane , &c. Mais ces observations , en indiquant que ces collines & la Crau doivent leur existence à la même cause , ne prouvent en aucune manière que la Durance les a formées.

Les terres salées qu'on trouve au nord d'Arles , à une petite profondeur , déposent que la mer y venoit dans des temps reculés. On sait que ce sont les crémens du Rhône qui l'ont éloignée ; d'un autre côté , l'étang de Berre recevant les dépôts de la rivière d'Arc , a dû diminuer continuellement.

La Crau étoit ainsi environnée autrefois par la mer de tous les côtés , excepté vers le nord. Si dans ce temps , la Durance y avoit eu son embouchure , elle eût déposé sur ses bords des terres fertiles , comme elle l'a fait à Barbentane ; si elle eût charrié quelques cailloux , ils eussent été fort petits. Mais reconnoît-on , en voyant la Crau , les dépôts d'une rivière parvenue à son embouchure ?

Puisqu'on est conduit constamment à des absurdités , en supposant que les cailloux qu'on observe dans le lit & sur les bords de la Durance ont été charriés par cette rivière , il faut nécessairement , pour se rendre raison de leur origine , recourir à une cause plus puissante. La mer est la seule qui se présente ; je l'avois indiquée dans un temps (1) où je n'avois pas fait assez d'observations sur les contrées voisines de la Durance , & où je n'étois encore guidé sur les effets des eaux courantes que par la théorie ordinaire. Mais à présent la question est entièrement décidée ; mes principes , si je ne m'abuse trop , seront accueillis par les Physiciens : quant aux personnes qui voudront des preuves plus palpables , je les conduirai sur les bancs de pierre coquillière , qui , depuis Ganagobie jusqu'à Barbentane & jusqu'au Cap Couronne , accompagnent sans interruption les amas de cailloux roulés (2) : en leur montrant les effets de l'agitation des eaux

(1) Mémoire sur le Rhône , couronné par l'Académie de Marseille.

(2) On voit des collines de cailloux roulés depuis Antibes jusqu'au-delà du Var , & depuis la mer jusqu'à Vence , & en général jusqu'au pied des montagnes calcaires élevées qui forment le commencement des Alpes maritimes. On ne peut certainement pas attribuer l'origine des collines aux rivières qui les traversent , elles offrent une conformité

sur des débris de rochers, je leur ferai voir que dans le même temps & dans les mêmes lieux, la nature formoit des montagnes de débris d'êtres vivants; elles trouveront à chaque pas les pierres arrondies qu'on ne trouve communément que dans le lit des rivières confondues avec les productions de la mer; & l'état où celles-ci sont réduites, l'arrondissement de leurs angles leur indiquera qu'elles étoient soumises à la même puissance qui ballottoit & polissoit les cailloux.

Mais ces pierres coquillières & ces amas de cailloux roulés ont-ils été formés dans une mer aussi tranquille que la Méditerranée? C'est ce qui ne paroît pas vraisemblable. Les Physiciens qui ont pensé que la Crau étoit un dépôt nouvellement formé par la mer, fondonnent sans doute leur opinion sur ce qu'on voyoit au milieu de cette plaine & sur ses bords des coquillages fossiles d'une parfaite conservation. Mais cette preuve devient bien foible, lorsqu'on a observé des coquillages aussi conservés à Lurs & à Manosque qu'à Istres & au Cap Couronne; lorsqu'on n'a observé aucune différence entre ceux qui sont pour ainsi dire encore baignés par les eaux de la mer, & ceux qui sont élevés de plus de 300 toises sur son niveau.

Du lit de la Durance, & des effets généraux qu'elle produit.

Il étoit nécessaire de prouver que la Durance ne charrie pas une grande quantité de cailloux, malgré sa rapidité; car si, en lui donnant des bords, son lit devoit être comblé facilement & s'élever toujours, il seroit plus dangereux qu'utile de contenir cette rivière: elle auroit tôt ou tard son cours au-dessus du niveau des campagnes, & elle finiroit infailliblement par les dévaster.

La première chose qu'il faut déterminer, avant d'entreprendre de fixer la Durance, c'est la largeur du lit qu'elle doit avoir: or, cette largeur doit varier selon les lieux où elle coule. Personne n'ignore que cette rivière est bien plus puissante lorsqu'elle a reçu Bleome, Aïse, le Verdon, que lorsqu'elle n'a pas encore été grossie par ces torrents.

La détermination de la largeur du lit de la Durance est un point extrêmement délicat, & qui demande des observations & des discussions très-étendues. Je me contente de remarquer qu'en fixant cette largeur, il faudroit se garder de se régler sur celle de cette rivière dans les lieux où elle est naturellement resserrée entre des rochers. Les ouvrages qu'on feroit pour la

singulière avec les collines qui sont sur les bords de la Durance. J'ai observé qu'elles étoient avoisinées depuis Biot jusqu'à Vence, par un banc de pierre coquillière, entièrement semblable à ceux qui se trouvent sur les collines voisines de la Durance. Voyez mon Mémoire sur les engrais, couronné par l'Académie de Marseille.

contenir seroient plus aisément affouillés; leur construction seroit beaucoup plus coûteuse, & les ravages qu'elle feroit en forçant les digues, seroient infiniment plus grands.

On a toujours parlé de la Durance comme d'une rivière extrêmement rapide; mais sa grande vitesse n'est pas à beaucoup près l'obstacle le plus grand qu'on rencontre pour la fixer. C'est la nature du fond de son lit & des terres qui sont sur ses bords, qui fait naître les plus grandes difficultés, en contribuant à rendre plus coûteuse & plus incertaine la stabilité des ouvrages qu'on peut entreprendre pour l'encaisser.

Les gros blocs de pierre qu'on emploie à la construction des digues ne sont jamais emportés; mais rien n'est si ordinaire que de voir détruire la base sur laquelle ils reposent, & alors ils tombent & s'écroulent d'eux-mêmes.

S'il y avoit dans le lit de la Durance des rochers peu profonds, sur lesquels on pût asséoir des digues, rien ne seroit si aisé & si sûr que de fixer cette rivière; mais presque par-tout les cailloux sur lesquels elle coule sont détachés les uns des autres, & n'ont aucune adhérence.

Lorsque les bords d'une rivière sont déterminés, & sur-tout lorsqu'elle coule par un sol uniforme, les affouillements ont aussi une profondeur qui change peu. Ainsi, dans les parties différentes du cours de la Durance, en connoissant la plus grande profondeur du principal courant, il faut nécessairement, en construisant une digue, placer les fondements au-dessous du fond de ce courant.

Les traînasses, les paniers, & en général les ouvrages en fascinage qu'on emploie avec succès sur les petites rivières, ne résistent pas à l'action de la Durance. Cela vient de ce que ces ouvrages n'ont que des fondements très-peu profonds; aussi ils sont affouillés & emportés, lorsqu'un courant un peu considérable se dirige sur eux.

Dans les lieux où la Durance est resserrée, ses eaux se rassemblent presque toujours dans un seul courant, & le fond de son lit n'est jamais plus uniforme & plus égale: mais dans les endroits où elle n'est pas contenue, ses eaux, en se dispersant, s'affoiblissent; elles se creusent une multitude de lits, & elles forment & embrassent dans leur cours des atterrissements énormes.

Il est généralement vrai que les rivières ont leur principal courant du côté où elles sont mieux contenues: aussi il est rare que les plus grands bras de la Durance s'écartent de ses véritables bords. Comme ces bords sont composés presque par-tout de graviers & de terres légères, on ne doit pas être surpris qu'ils soient minés facilement. Les îles qu'on voit dans cette rivière sont des conquêtes qu'elle a faites sur ses rives, & elle les augmenteroit continuellement, si la Nature ou les hommes n'opposaient pas des obstacles à la fureur de ces eaux.

Si on excepte les lieux voisins de l'embouchure de la Durance, cette

362 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

rivière dévaste tous ceux où elle se répand; elle dégrade les campagnes, & elle en enlève les terres au lieu d'y former des dépôts.

Il ne s'arrête jamais du limon sur du gravier nud. Ce n'est qu'à mesure qu'il y naît des saules & des peupliers, que les dépôts s'élèvent; même j'ai remarqué constamment dans les îles que les couches de limon étoient peu profondes.

Les lieux où la Durance occupe un lit plus vaste sont ceux où les eaux ont réellement moins de puissance, & où pourtant, par le concours de diverses causes, elles occasionnent réellement les plus grands ravages. 1°. Le sol des îles étant constamment plus bas que celui qui forme les véritables bords, les eaux corrodent ceux-ci de préférence, parce qu'elles y éprouvent une plus grande résistance. 2°. Le sol des îles est garanti naturellement par des plantations, tandis que souvent les terres voisines de la Durance sont cultivées jusqu'à ses bords. Il arrive même quelquefois que les terres sont arrosables; & comme l'effet des eaux destinées à les fertiliser est de les rendre plus meubles, même à une grande profondeur, elles deviennent par-là susceptibles d'une moindre résistance, lorsque la rivière les attaque. 3°. Enfin, comme les îles dirigent, de la manière la plus irrégulière, les différens bras de la rivière, rien n'est si ordinaire que de voir des terres situées parallèlement au cours général des eaux, & pourtant attaquées perpendiculairement par des courants particuliers.

La Durance charrie une quantité prodigieuse de limon au temps des crues. La rapidité qu'elle conserve jusqu'à son embouchure, lui permet de le transporter jusques-là; elle ne forme des dépôts que dans les lieux où elle peut perdre son mouvement. On parvient pourtant, avec de la patience, à créer des terres fertiles sur les graviers qu'elle a abandonnés. On oppose aux eaux qu'on en dérive, des fossés qui se remplissent de limon, & que l'Agriculteur vuide, dès que les eaux se sont retirées. On parvient, en répandant uniformément ce limon, à former des terrains très-précieux.

C'est principalement au limon que la Durance charrie, qu'on doit attribuer les biens infinis qu'ont produits les canaux qu'on en a dérivés (1). On bénit aujourd'hui la mémoire de ceux qui ont entrepris & fait exécuter ces ouvrages. Heureux les Administrateurs qui peuvent se promettre la même reconnaissance de la part de la postérité! C'est au canal de Craponne qu'on doit l'élévation du sol & la fertilité des plaines qu'il traverse, & qui n'offroient autrefois que des cailloux roulés. Des eaux limpides auroient bien pu fournir à des plantations d'olivier, de mûriers, &c, une fraîcheur suffisante pour favoriser la végétation: mais il falloit des eaux chargées

(1) On peut dire la même chose des canaux qui sont entretenus par les autres rivières de la haute-Provence, parce qu'elles passent presque toutes sur des terres inarables.

des dépouilles des montagnes, pour changer l'aspect des lieux jusques dans la Crau. Sans leur influence, cette plaine immense n'eût jamais montré des moissons, & elle n'eût eu d'autre verdure & d'autres pâturages que l'herbe que les brebis cherchent encore sous des cailloux dans les lieux qui n'ont jamais joui des bienfaits de l'irrigation.

Le limon de la Durance est presque uniquement formé de la marne bleue dont sont couvertes nos hautes montagnes. Le sable quartzeux fin qui se trouve combiné avec cette marne avant sa décomposition, reste encore après, mêlé avec elle: il contribue, lorsqu'il est trop abondant, à diminuer la fertilité du limon.

C'est ici le lieu de rapporter une observation générale, qui prouve bien évidemment que les cailloux arrondis qu'on voit dans le lit & sur les bords de la Durance, lui sont pour ainsi dire étrangers, & qu'ils ne forment aucune liaison avec les matières qu'elle charrie proprement. Qu'on observe ses atterrissements dans tout son cours: on verra par-tout les cailloux de différentes grandeurs mêlés indifféremment & finis brusquement, tandis qu'on observera au-dessus d'eux des lits plus ou moins épais de marne & de sable fin. Si les différentes matières qui sont dans le lit de la rivière avoient une origine commune, ne remarquerait-on pas au moins dans leurs dimensions une dégradation successive? Mais ici tout est différent & tranché.

On est étonné de trouver si peu de bois dans les îles de la Durance & sur ses bords. On en voit assez à Oraison, depuis Manosque jusqu'à Mirabeau, à Peyrolles; mais par-tout ailleurs, il ne croît que des saules & d'autres arbres aquatiques nains. Les principales causes qui empêchent le développement de ces arbres, sont, 1°. qu'en général les îles & les bords de la Durance sont livrés à des chèvres, qui se nourrissent des pousses tendres des arbres, dès qu'ils commencent de naître, & ne leur permettent jamais de prendre beaucoup d'accroissement; 2°. ces bois ne sont pas formés de sujets de choix: on ne les plante jamais, & il est rare qu'on les entretienne; 3°. ces bois appartenant presque toujours à des Communautés, sont dégradés par des Particuliers; 4°. comme la Durance change de lit, & comme elle agrandit & diminue successivement le même territoire, on se presse par-tout de jouir d'un bien qui a peu de stabilité. On préfère de dégrader de jeunes arbres, parce que, en attendant qu'ils devinssent gros, on courroit risque de les voir passer en la puissance des propriétaires de la rive opposée.

Des Dignes.

J'ai observé avec attention les digues qui se trouvent sur la Durance & celles qui sont sur la rivière de Bleome dans la partie de son cours où elle coule entre des collines formées de cailloux roulés. Toutes les digues ne sont pas construites de la même manière. Il y en a qui sont entièrement

formées de grandes pierres de taille, & excessivement épaisses; il y en a d'autres qui sont proprement des levées de cailloux roulés, revêtues de pierre de taille: il y en a enfin qui sont en maçonnerie. L'effet des eaux est le même sur toutes ces digues; les plus minces ne sont jamais emportées; elles sont seulement affouillées. Les plus solides sont exposées aux mêmes inconvéniens que les plus foibles.

Les digues de cailloux roulés ont le désavantage que, lorsqu'elles sont surmontées par les eaux, elles s'écroulent & s'abaissent entièrement. Je pense qu'il vaudroit infiniment mieux employer de la terre, sur-tout s'il s'en trouvoit d'argileuse; la stabilité de la digue seroit sans comparaison plus grande. On pourroit se servir d'arbres & de gazons pour la fortifier; ressource dont on ne peut pas faire usage en construisant les digues avec des cailloux.

J'ai fait une remarque fâcheuse; c'est que dans tous les endroits où on a construit des digues, on a négligé de faire des plantations de bois pour former de nouveaux atterrissements, & pour conserver ceux qui existoient déjà. L'utilité de ces ouvrages & leur stabilité dépendent pourtant beaucoup du soin ultérieur de fortifier les terres voisines.

Je ne dirai rien à présent sur la construction des digues, parce que cela exigeroit des détails trop étendus, suivant la disposition qu'on voudroit leur donner, & selon les lieux où il faudroit les établir. Je me borne à une seule remarque; c'est qu'elles sont toujours attaquées par les fondemens. Ainsi, c'est-là le principal inconvénient qu'il faut prévenir; l'épaisseur énorme qu'on leur donnoit, souvent n'étoit qu'une dépense inutile & perdue.

Des moyens d'encaisser la Durance.

Pour fixer la Durance dans un lit, il faut opposer à l'action de ses eaux une résistance qu'elles ne puissent pas surmonter. Il seroit ridicule de vouloir produire de grands effets avec de petits moyens: il faut donc nécessairement construire des digues. Écoutons d'abord ce qu'on pourroit faire de mieux. « Il est certain (M. Bossut, Recherches sur les Dignes, Chap. II, pag. 21) « qu'un bon mur de quai est l'obstacle le plus puissant qu'il y ait à opposer à la fureur des eaux, & que la meilleure manière de fixer le lit d'un fleuve, est de l'enfermer entre deux de ces » murs construits en bonne maçonnerie, revêtus en pierres de taille, établis » solidement sur le ferme ou sur pilotis, & élevés au-dessus des plus grandes crues ».

La dépense qu'entraîneroit ce moyen de contenir la Durance, en a fait imaginer d'autres. Au lieu de construire des digues contiguës, on a proposé de les isoler & de ne les placer qu'à une certaine distance les uns des autres; mais on peut les placer sur les bords opposés, vis-à-vis, ou de

de manière qu'elles ne se correspondent pas. Examinons les avantages & les inconvénients de ces ouvrages sous tous ces rapports.

Ne considérons qu'une seule rive. Supposons qu'on construisît les digues parallèlement au fil de l'eau, & qu'on leur donnât par exemple 50 toises de longueur; il est certain alors que plus la longueur de la digue seroit considérable, & mieux elle détermineroit la direction du principal courant: mais il est certain aussi que, dès que les eaux cesseroient d'être soutenues, elles auroient précisément parce qu'elles se seroient mieux dirigées vers la digue, plus de puissance pour s'ouvrir une route dans une direction différente; & cet effet seroit produit d'autant plus sûrement, que la digue suivante seroit plus éloignée. Il arriveroit dans ce cas intailliblement qu'on seroit obligé de rapprocher beaucoup les digues les unes des autres, & même on pourroit être insensiblement forcé de les réunir en une seule, pour empêcher les eaux de prendre un cours différent.

Si on plaçoit deux digues vis-à-vis l'une de l'autre, il arriveroit ou que le courant se détermineroit vers une seule rive, ou qu'il se partageroit & qu'il y en auroit deux qui seroient à-peu-près également puissants près de chaque digue. Dans le premier cas, il se formeroit nécessairement des atterrissements du côté qui ne seroit pas le plus fort courant, & les eaux cesseroient de suivre la direction des digues; dans le second cas, les deux courants, dès qu'ils cesseroient d'être soutenus, formeroient un atterrissement entr'eux, & les eaux s'écarteroient des deux côtés de la direction qu'on vouloit leur donner.

Il paroît qu'il y auroit quelque avantage à ne pas placer les digues vis-à-vis les unes des autres, & à les disposer de manière qu'il n'y eût jamais à-la-fois qu'un seul bord qui fût garanti. Il est bien vrai que le courant seroit déterminé jusqu'à un certain point par les digues; mais il arriveroit aussi que le courant, une fois établi près d'une digue, se soutiendrait toujours dans la même direction, qu'il se formeroit des atterrissements vis-à-vis de la digue inférieure, & qu'elle deviendrait ainsi une cause plus puissante pour changer la direction qu'on voudroit donner aux eaux.

Si, au lieu de diriger les digues parallèlement au fil de l'eau, on leur donnoit une direction oblique au courant, alors il arriveroit ou que cette obliquité pourroit tendre à donner aux eaux une direction différente de celles qu'elles avoient en rencontrant la tête de la digue; & dans ce cas, il résulteroit quelques désavantages. L'unité de direction seroit rompue; la digue seroit plus tourmentée par le courant, & la dépense de construction pour défendre le même terrain seroit plus considérable.

Si l'obliquité étoit assez grande pour que la digue fût purement offensive, & que ses eaux ne la suivissent pas; alors cette disposition seroit encore mal entendue, puisqu'il seroit beaucoup plus économique de la construire dans une direction perpendiculaire au courant. Je ne m'arrête pas à montrer les avantages qu'il y auroit à placer à-la-fois des digues obliques sur

les deux rives: ils sont trop sensibles. De toutes les digues isolées, celles qui sont disposées à angles droits sur le courant, sont sans contredit les meilleures; elles obligent les eaux à former au-dessus & au-dessous d'elles des atterrissements. Cependant l'effet de chacune de ces digues est nécessairement borné, & il est essentiel de les multiplier pour soutenir les eaux dans la même direction. Il est simple que plus ces digues seroient nombreuses, & plus elles auroient d'efficacité; mais aussi la dépense augmenteroit en même raison. Si les digues ne devoient être placées qu'à la distance marquée par la longueur qu'on leur donneroit, il vaudroit mieux dans ces cas faire tout simplement des murs de quai; il n'en coûteroit pas davantage, & les bords seroient mieux défendus. En écartant trop les digues, on seroit exposé aux mêmes inconvéniens que nous avons détaillés en parlant de celles qui étoient parallèles au fil de l'eau.

Les digues isolées ont un désavantage immense; elles ne sauroient garantir des inondations les campagnes qu'elles défendent.

Une rivière qui a un volume d'eau aussi considérable que la Durance, & qui coule sur un fond aussi mobile, ne peut pas cesser d'être contenue, sans qu'on ait à redouter les plus grands ravages. Les bons effets des digues isolées qu'on y observe, doivent moins en général être attribués à ces digues qu'au défaut d'ouvrages pareils sur le bord opposé. Mais il ne s'agit pas ici d'augmenter un territoire aux dépens d'un autre; il faut les conserver tous également.

Je l'ai déjà dit, la rapidité que les eaux de la Durance conservent, même lorsqu'elles sont basses, est cause qu'elles ne forment pas naturellement des dépôts de limon. Le meilleur moyen d'arrêter ces dépôts précieux, parce qu'il est en même temps le plus efficace & le plus économique, consiste à former des plantations. On parviendroit de cette manière à accumuler sur des graviers des terres fertiles, qu'on pourroit élever toujours au moyen des irrigations, car le projet d'encaisser la Durance ne doit pas être séparé de celui d'améliorer toujours plus ses bords, en leur fournissant abondamment des eaux limoneuses.

Pour réussir à fixer la Durance avec tous les avantages possibles, il faudroit nécessairement élever des deux côtés une digue continue. Il est bien certain qu'un projet pareil ne peut être exécuté sur toute l'étendue de la rivière. Dans tous les lieux où son cours est bien établi, & où elle est contenue sur quelqu'un de ses bords par des rochers, il suffiroit de construire sur la rive qui ne seroit pas naturellement garantie des digues isolées, placées à angle droit sur le courant, & le plus près qu'il seroit possible les unes des autres. Mais il y a des parties de son cours où on conçoit que le projet de la contenir entièrement pourroit être exécuté; c'est lorsqu'elle traverse des plaines immenses. Il ne s'agiroit dans ce cas que de déterminer l'étendue du terrain qu'une toise courante de digue pourroit garantir & améliorer pour toujours, & de comparer la dépense de cet ouvrage avec

l'augmentation de valeur du terrain correspondant. J'ai cru reconnoître dans plusieurs endroits qu'il y auroit de l'avantage à fixer la Durance, même avec des digues continues. Mais il m'est impossible de rien dire de précis sur cet objet, parce que le temps ne m'a pas permis de rassembler assez de connoissances locales.

Il ne seroit ni coûteux, ni difficile d'examiner avec attention quelques territoires particuliers, en commençant par ceux de Peyrolles, de Meyrargues & de Pertuis. Après cet examen, on pourroit prononcer si le projet de fixer la Durance est praticable ou non.

Au reste, il ne seroit pas nécessaire, pour qu'on dût entreprendre de fixer la Durance, que la valeur du terrain qu'on gagneroit excédât la dépense qu'il faudroit faire pour le garantir. Il faudroit compter pour beaucoup l'assurance de la propriété & l'amélioration des terres déjà cultivées, les facilités qui résulteroient pour la navigation, la salubrité de l'air, l'augmentation de la population, &c. &c. &c.

DESCRIPTION

De l'Etain sulfureux de Sibérie, ou Or mussif natif;

*Traduit du Suédois de M. BERGMANN (1), par Madame P*** de Dijon.*

ON sait que l'Art unit facilement l'étain au soufre, & que, suivant les différentes proportions, ce composé prend des formes absolument différentes. Si on fait entrer dans cette espèce de minéralisation à peu-près 20 pour cent de soufre, elle a le brillant métallique; elle est rayonnée dans la cassure, & approche très-fort du zinc pour la couleur. L'étain peut prendre cette quantité par la fusion dans un creuset; mais en y ajoutant du mercure ou du sel ammoniac, & au moyen d'un feu convenable & long-temps continué, on parvient à faire entrer dans cette composition un peu plus de 40 pour cent de soufre, & pour lors on obtient une matière en forme de pellicule mince, changeante, de couleur d'or, que l'on nomme *or mussif*.

Comme ces combinaisons artificielles se font très-facilement, & que d'ailleurs le soufre se trouve abondamment dans l'atelier de la Nature, on a été étonné avec raison que jusqu'à présent les Minéralogistes n'aient

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1781, quatrième trimestre.

recherché aucune de ces minéralisations. Je puis annoncer à l'Académie que l'une & l'autre existent dans le règne minéral.

Dans une collection de minéraux que je reçus dernièrement de Rissland, il se trouva dans une boîte quelques petits morceaux, qui, au premier coup-d'œil, ressembloient à l'or muflif, au point que je crus d'abord qu'ils étoient faits par art. Mais après un examen plus approfondi, je vis que cette matière étoit comme une croûte autour d'un noyau rayonnant dans sa cassure, ressemblant à un métal blanc, qui, après avoir été entamé au couteau, étoit d'une couleur tout-à-fait changeante, & qui donna une poudre noire. Ces circonstances, jointes à une chaux blanche volatile, avoient sans doute fait penser que c'étoit de l'antimoine; & en effet, l'étiquette en portoit le nom. Ce minéral très-rare avoit été trouvé dans un endroit appelé *Nerchinskoi*.

Les expériences que je vais rapporter, démontrent suffisamment qu'il n'y a point ici d'antimoine; mais que le noyau & la croûte qui l'entoure tiennent seulement de l'étain & du soufre, & un peu de cuivre.

§. II. La croûte extérieure, que l'on peut appeller or muflif natif, se comporte au chalumeau de la manière suivante.

(a) Un morceau, exposé seul à la flamme extérieure, s'enflamma & donna en brûlant une couleur bleue, avec une odeur absolument semblable à celle du soufre enflammé.

(b) Lorsque le soufre fut brûlé, le résidu fut encore calciné, & se changea par-là en une poudre blanche comme de la craie, qui ne montra pas la moindre disposition à la fusion; quoiqu'elle fût long-temps à la flamme bleue intérieure.

(c) L'addition du sel microcosmique ou phosphate ammoniacal le décida également à la fusion; mais il fallut un grand coup de feu. Le globule de verre étoit de couleur de lait, & montra en refroidissant des taches rouges, & particulièrement à la partie intérieure, qui conserva le plus long-temps sa chaleur.

(d) La couleur rouge pouvoir d'ailleurs être produite ou détruite à volonté; le premier, en plaçant le globule de verre devant la flamme extérieure; & le second, en le plongeant dans la flamme intérieure.

(e) On peut aussi détruire la couleur laiteuse ou opale par la flamme intérieure; de sorte que le globule de verre devient absolument transparent: il faut cependant une chaleur plus forte & plus long-temps continuée que pour enlever la couleur rouge. Le blanc opaque revient à la flamme extérieure; de cette manière, on peut changer aussi souvent que l'on veut la couleur & la transparence, & ces changements forment un coup-d'œil très-agréable.

Cette manière de se comporter, manifeste clairement le soufre (a), l'étain (b, c, e) & le cuivre (c, d). Pour rendre la démonstration plus complète, j'ai fait les essais de comparaison dont je vais rendre compte.

(f) L'étain précipité de la dissolution réguline par l'alkali fixe, bien édulcoré & séché, fut fondu avec le phosphate ammoniacal. La dissolution se fit difficilement; cependant on obtint à la fin un globule laiteux de la même nature que celui dont il a été parlé ci-devant (c, e): mais on ne remarqua aucune tache rouge, ce qui n'étoit pas étonnant, puisque l'étain dissous étoit absolument pur.

(g) Le globule précédent, fondu avec le précipité de cuivre en aussi petite quantité qu'on en pouvoit prendre avec les doigts, montra absolument la même couleur que celle qui a été décrite (c, d).

Ainsi, il n'y a plus de doute sur les parties constituantes.

§. III. Le noyau intérieur rayonnant, d'un brillant métallique, fut soumis aux mêmes épreuves.

(a) Il rougit seul, & donna une odeur de soufre; mais il ne parut aucune flamme.

(b) Lorsqu'on le calcine davantage, il devient tout blanc, & répand autour de lui une quantité de poudre blanche. On fait que lorsqu'on fait fondre dans un creuset de l'étain sur lequel on jette peu-à-peu du soufre, il donne abondamment des fleurs blanches, presque semblables à celles que le zinc répand en brûlant.

(c) La chaux blanche obtenue se comporta seule & avec le phosphate ammoniacal absolument de même que celle qu'avoit produit la calcination de la croûte écaillée extérieure (§. II, b, c, d, e): elle fut dissoute lentement, & donna un globule de couleur opale ou transparent, avec du rouge ou sans rouge, suivant que l'action de la flamme étoit dirigée différemment.

§. IV. La petite quantité que j'ai pu me procurer jusqu'à présent de cette rare production du règne minéral, n'étoit pas suffisante pour la traiter au creuset, & pour déterminer plus précisément les proportions. Mais sur ce qui vient d'être exposé, on peut néanmoins regarder comme certain que l'étain sulfuré existe dans l'atelier de la Nature, & se présente sous deux aspects différens, absolument semblable à celui qui est fait artificiellement. Les principes constituants sont bien les mêmes dans l'un & l'autre; savoir, de l'étain, du soufre, & quelques parcelles de cuivre; mais les différentes proportions du soufre les éloignent si fort pour les qualités extérieures, que l'on est fondé à les considérer comme deux espèces particulières.

§. V. A cette occasion, je présenterai quelques remarques sur la poudre métallique qui est employée à bronzer les bustes & autres ouvrages de sculpture en plâtre, ce qui se fait en les frottant simplement de cette poudre. Elle ressemble à l'or mussif, mais elle a une couleur plus rouge; & suivant les recettes qu'on en a données dans plusieurs livres, elle peut n'être réellement que de l'or mussif, mêlé de plus ou moins de cuivre précipité de l'eau forte en état de métal par le moyen du fer. Cependant,

en l'examinant de plus près, je n'ai pu y découvrir aucunes parcelles d'étain; ni de soufre, soit par la voie humide, soit par la voie sèche. Exposée au feu du chalumeau, elle noircit promptement; mais elle ne donne point l'odeur du soufre, & répand une fumée peu différente de celle de la graisse brûlée. A un feu plus fort, elle se fond en un globule métallique absolument semblable à un alliage de cuivre & de plomb, & se laisse passablement étendre sous le marteau. En ajoutant du sel microcosmique ou phosphate ammoniacal, on obtient un verre verd, bleu ou rouge, suivant les circonstances. Le bleu & le verd se montrent dans un globule de verre transparent; mais la couleur rouge est, à l'ordinaire, accompagnée d'opacité. Cependant je n'ai pas trouvé la moindre ressemblance avec cette couleur laiteuse ou espèce d'opale demi-transparente que produit l'étain. La dissolution par l'acide nitreux ne m'a fait découvrir autre chose que du cuivre & du plomb.

CONJECTURES PHYSICO-HISTORIQUES

*Sur l'origine des Cailloux quartzeux répandus & amoncelés
dans les environs de Nîmes, principalement au-delà du
Vistre (*);*

Par M. le Baron DE SERVIÈRES.

*Mons cadens defluit, & saxum transferetur de loco suo.
Job., Cap. XIV. vers. 18.*

O UVERT à tous les hommes, le grand, l'admirable livre de l'Univers ne peut être lu que par un très-petit nombre. Aux yeux de la multitude les plus merveilleux phénomènes n'ont rien de frappant. Pour elle le magnifique spectacle du lever du Soleil n'est qu'un fait ordinaire. Familiarisé de bonne heure avec tous les Etres qui l'entourent, ils n'attirent & n'excitent ni son attention, ni sa curiosité. Le Philosophe seul a droit d'interroger & de contempler la Nature: à force de méditation, il lui arrache

(*) Voyez les notes à la fin du Mémoire.

quelques-uns de ses secrets, & soulève un petit coin du voile épais qui cache ses opérations sublimes. Les regards de l'observateur exercé ne se portent sur aucun objet, qu'il n'y trouve matière à réfléchir : par-tout il découvre des vérités nouvelles, & les choses qui l'instruisent le plus, sont ordinairement celles que le vulgaire méprise & foule aux pieds. Le sujet dont je traite dans ce Mémoire en fournit une preuve bien sensible.

Un *Naturaliste* qui parcourt attentivement le territoire de *Nîmes*, ne tarde pas à reconnoître que ce canton, dans des temps fort reculés, faisoit partie du domaine de *l'antique océan*, *ce vieux père des choses*. De toutes parts il y voit la confirmation de cet événement *cosmique* annoncé par *HORACE*, *OVIDE*, & démontré si clairement par *VALISNIER*, & surtout par l'illustre *BUFFON*, d'après les témoignages unanimes des *Anciens* & des *Modernes*, savoir : que la mer a successivement inondé & abandonné les différentes parties du *Globe terrané*. Effectivement les monticules qui avoisinent *Nîmes* sont toutes calcaires & formées des débris de plusieurs espèces de *corps marins*.

Certain que dans l'arrondissement de *Nîmes* il n'existe que du calcaire, l'observateur ne doit pas être peu surpris de rencontrer au-delà du *Vistre* une prodigieuse quantité de cailloux *quartzéux roulés*. La terre en est totalement couverte dans l'espace compris entre le *Vistre*, *Caissargues*, *Bouillargues*, *Bellegarde*, *Saint-Gilles*, *Franquevaux*, *Fauvert*, *Candiac*, *Vestrie* & *Aubord*. Dans les bois de *Campagne* & de *Bellocoste*, des tranchées mettent à découvert un lit de cailloux de 25 à 30 pieds de profondeur. A *Saint-Gilles* on remarque un énorme *poudingue* de divers *silex roulés*, lequel a plus de 50 pieds de hauteur, & dont la masse ne sauroit être déterminée, parce qu'une partie de la Ville est bâtie dessus.

L'observation d'un phénomène quelconque, conduit toujours le *Physicien* à en rechercher les causes : dans cette vue, je hasarderai quelques conjectures sur l'origine des cailloux de *Nîmes*.

Quand un *Navigateur*, échoué dans une *Isle*, y apperçoit les vestiges des pas d'un homme, il conclut avec raison que l'*Isle* est habitée : de même le *Géologue*, qui voit dans un *vallon calcaire* des amas immenses de *silex roulés*, conclut que ces cailloux sont étrangers, & qu'ils n'ont pu être apportés que par un vaste fleuve.

De ce principe il suit nécessairement que le *Rhône* seul a déposé dans les environs de *Nîmes*, les cailloux dont il s'agit ici. Ce n'est pas que je croie que ce fleuve ait jamais creusé son lit dans le *Diocèse de Nîmes* ; on en retrouveroit les traces (1). Mais semblable aux *Conquérans* qui laissent des marques de leur passage dans les pays qu'ils traversent, le *Rhône* a entraîné autrefois ces cailloux, lors de ses débordemens. Je vais développer les faits qui servent de base & de preuves à mon assertion.

1°. Les cailloux de *Nîmes* sont exactement de même sorte que ceux disséminés sur les bords du *Rhône*, depuis *Genève* jusqu'à l'embouchure de

ce fleuve dans la mer. C'est notamment près de *Vienne*, de *Valence*, de *Montelimar* & d'*Orange*, mais sur-tout entre *Avignon* & *Remoulins*, que ces dépôts caillouteux sont les plus considérables. La ressemblance est singulièrement frappante dans beaucoup de maisons de *Bouillargues*, de *Saint-Gilles* & de *Vauvert*, qui, comme celles du voisinage de *Lyon*, sont construites avec ces cailloux.

Il est une preuve démonstrative des anciennes excursions du *Rhône* dans le territoire de *Nîmes*: ce sont les *variolites* qu'on trouve fréquemment à *Vauvert* (a). On sait que les rivages de ce fleuve à *Lyon* & jusqu'à *Avignon*, n'offrent point de *variolites*; jamais on n'en rencontre qu'au dessous du confluent de la *Durance* & du *Rhône*, entre *Avignon* & *Barbanteran*. Elles sont amenées dans la *Durance* par le torrent de la gorge ou vallée de *Servières*, dans le Diocèse d'*Embrun*, non loin de *Briançon*, qui est le lieu originaire des *variolites*, & dans lequel plusieurs Naturalistes assurent avoir trouvé cette pierre en grandes masses.

2°. De tout temps le *Rhône* a produit à son embouchure des atterrissements fort étendus. STRABON, PTOLEMÉE, PLUTARQUE, POMPONIUS-

(a) C'est à M. l'Abbé DORTHEs que je suis redevable de cette importante observation, & de plusieurs *variolites* ramassées à *Vauvert*, dont l'une pèse 18 onces.

Un accident très-remarquable de ces *variolites* de *Vauvert*, c'est que le fond, au lieu d'être verd, comme dans les *variolites* ordinaires, est dans plusieurs d'un beau bleu turquoise. M. DORTHEs demande si leur long séjour dans la terre n'auroit pas produit ce changement? La chose me semble assez probable, 1°. parce que LA TOURNANTE (3) & FAYAS (3) ont reconnu que les *variolites* sont colorées par le fer, & parce que moi-même j'en ai retiré un superbe bleu de Prusse; 2°. parce que FAYAS & JASNEVICH (4) ont vu des *basaltes* & des laves poreuses, dont la couleur a pris celle du bleu de Prusse. A Bleyberg en Carinthie & à Chemnitz, on trouve une argile parsemée de points blancs, qui, par le seul contact de l'air, se changent en bleu de Prusse. DE BORN a fait (5) la même remarque. M. DE MORVEAU ayant prouvé (6) que la chaux de cuivre, appelée bleu de montagne, contient une plus grande quantité de phlogistique ou principe métallisant que la chaux verte, nommée verd de montagne, je pense qu'on peut appliquer la même théorie aux couleurs vertes & bleues du fer. A l'égard de la métamorphose du verd des *variolites* en bleu, c'est un phénomène dont la Nature s'est réservé le secret.

Les *variolites* méritent d'être étudiées autant qu'elles l'ont été peu jusqu'ici. Je me propose d'en faire l'examen chimique le plus rigoureux, & d'en placer une collection nombreuse dans le Cabinet de *Sainte-Genève*: on y trouvera quatre variétés, savoir:

1°. Les *variolites* vertes ordinaires.

2°. Les *variolites* bleues de *Vauvert*.

3°. Les *variolites* rouges.

4°. Les *variolites* blanches.

M. DAUBENTON a publié les *variolites* dans son utile *Tableau Minéralogique*. En attendant que leur genre soit fixé, on peut les placer dans ce *Tableau*, parmi les pierres de nature non ayérée.

MELA & PLINE, en parlent formellement à l'occasion de la fosse creusée par MARIUS.

3°. Le profond ASTRUC (7), PITOT (8) & POUGET (9), ont très-bien prouvé qu'il se forme journellement des *atterrissemens* sur toutes les côtes de *Languedoc*, par les dépôts de limons, de vases, de sables, de graviers, de galets & de cailloux que le *Rhône* charrie habituellement dans la mer. Ces transports s'étendent si loin, qu'on trouve du sable gris du *Rhône* au-delà du pied des *Pyrénées*, dans le *Golfe des Roses* en *Espagne*. L'immensité de ces *atterrissemens* n'a rien qui doive étonner, puisque ce fleuve porte en tribut à la *méditerranée* les eaux de près du tiers de la France.

4°. ANIBERT établit sur des *faits historiques* (10), qu'au treizième siècle l'embouchure du *Rhône* étoit d'environ deux lieues plus voisine de la ville d'*Arles*, qu'elle n'est aujourd'hui. Selon le même Ecrivain, cinq rours, élevées depuis le milieu du quinzième siècle, sont autant de *monumens remarquables* de la prolongation du canal du *Rhône* & du recule-ment graduel de la mer.

5°. AMMIEN MARCELLIN (11) dit que de son temps, c'est à-dire au quatrième siècle de notre Ère, l'embouchure du *Rhône* étoit distante d'*Arles* de dix-huit milles, environ 4½ lieues de *Provence*, chacune de trois mille toises. Maintenant il y a huit lieues d'*Arles* aux bouches du fleuve. Donc en quinze siècles la retraite de la mer a été de 3½ lieues.

6°. Les pétrifications de *Boutonnet*, petit Village auprès de *Montpellier*, décrites par ASTRUC, indiquent suffisamment l'ancien séjour de la mer sur le sol de cette Ville. A cette preuve déjà si décisive, ce savant Médecin en ajoute de plus fortes. Écoutons-le lui-même.

« Il est visible que les étangs qui s'étendent le long de la côte du bas » *Languedoc*, depuis *Aigues-mortes* jusqu'à *Agde*, ont fait partie autrefois » de la mer même, dont ils ne sont séparés que par un long banc de » sable qui s'est formé entre deux, connu sous le nom de la *plage*. Leur » situation, leur niveau avec la mer, la salure de leurs eaux, ne permet- » tent pas de douter de ce fait. On doit porter le même jugement des » étangs d'*Escamandre* & d'*Escoute*; des grands marais qui sont auprès, » le long de la *Robine* & du *Vistre*; des étangs qui sont autour d'*Aigues- » mortes*, qu'on nomme les étangs de *Saint-Laurens*, de *Respoussit*, de la » Ville, du Roi, &c.

« Ce n'est pas même tout. L'état des lieux montre que la mer s'étendoit » autrefois au-delà de l'espace que ces étangs occupent aujourd'hui; » qu'elle alloit du côté d'*Avignon*, jusqu'aux pieds des montagnes qui » forment une chaîne continue depuis ce lieu jusqu'à *Mirevaux*, & » qu'on appelle le *Pièsegne*, ou la montagne de *Saint-Félix*; qu'elle » avancoit de là jusqu'au pont *Juvenal*, près de *Montpellier*; qu'elle cou- » vroit ensuite toute la plaine de *Maugio*, *Candillargues*, *Lansargues*,

» *Massillargues*, le *Caila*, *Franquevaux*, jusqu'à *Saint-Gilles*, & que les
 » deux lrs même du *Rhône* se trouvoient alors moins longs qu'ils ne
 » sont, de près de trois lieues. Si l'on prend la peine de décrire sur une
 » carte de *Languedoc* une ligne courbe, qui renferme le pays qu'on vient
 » de marquer, on aura par ce moyen la véritable étendue de cet ancien
 » *Golfe*, dont *STRABON* fait mention, & qu'on ne sauroit plus recon-
 » noître dans l'état où se trouve aujourd'hui cette côte.

» A juger par les *atterrissemens* qui se sont faits sur ces côtes depuis dix-
 » neuf-cents ans, de ceux qui ont dû s'y faire de même dans des temps
 » plus reculés, on ne sauroit douter que ces côtes n'aient dû s'accroître
 » dans l'espace de deux ou trois mille ans, de toute l'étendue que nous
 » avons marquée ».

Deux conséquences majeures pour mon objet découlent des faits précédens.

1°. La première est, comme l'ont très-bien vu le fameux *KIRCHER* (12), *POUGET* & *DARLUC*, que la plaine maritime d'ARLES & l'Isle de la *Camarque* sont l'ouvrage du *Rhône* : il faut en dire autant de la plaine de la *Crau* ; car malgré que *SOLERY* (13) & M. le Chevalier DE LAMANON (14) attribuent à la *Durance* seule la formation de la *Crau*, il me paroît infiniment vraisemblable que le *Rhône* y a coopéré. C'est aussi l'opinion de *GUETTARD* (15).

A l'occasion des *atterrissemens* du *Rhône*, il ne sera point inutile de rappeler quelques autres fleuves qui ont produit de semblables dépôts.

Chez les Anciens, la *Basse-Egypte*, nommée *Delta*, à cause de sa figure triangulaire, a toujours été regardée comme un présent du *Nil*.

Les *Echinades*, connues aujourd'hui sous le nom d'Isles de *Sainte-Mare*, passent pour avoir été formées par le fleuve *Achelous*.

On fait honneur de pareils *atterrissemens* au *Gange* & à l'*Indus*.

La *Mer noire* (*Pontus euxinus*) & la *Mer d'Azoph* (*Palus meotides*), se comblent tous les jours par les dépôts du *Danube*, qui depuis longtemps produit des *atterrissemens* considérables.

Il est reconnu que les Provinces de *Hollande* & de *Zelande* sont l'ouvrage de l'*Escaut*, de la *Meuse* & du *Rhin*.

Toute la *Teuthranie* & les plaines de *Troye* ont été formées par le *Méandre*.

Il en est de même de la grande Isle à l'entrée du fleuve *Amour* dans la mer orientale de la *Tartarie Chinoise* (a).

La campagne de *Ferrare* est due aux *atterrissemens* du *Pô*.

(a) En Amérique, la partie méridionale de la *Louisiane*, près du fleuve *Mississipi*, & la partie orientale située à l'embouchure de la rivière des *Amazones*, sont des terres nouvellement formées par le dépôt des grands fleuves.

Vénise & les *Iflots* qui l'entourent sont le produit des sables du *Pô* & l'*Adige*. Le Port de cette orgueilleuse Ville s'encombre tous les jours.

Proche *Verone*, M. SEGUIER a vu des collines entièrement caillouteuses formées par les alluvions de l'*Adige*.

Suivant M. le Chevalier DE LAMANON, le *Palais*, la plus grande vallée de *Suisse*, a été produite par le *Rhône*.

La magnifique vallée d'*Alsace*, depuis *Basle* jusqu'à *Strasbourg*, n'est, selon GUETFARD, qu'un atterrissement du *Rhin*.

Enfin il n'est pas douteux que le riant jardin de la *Touraine* ne soit né des eaux du *Cher* & de la *Loire*.

Après cette digression infiniment liée au sujet, il faut venir à la seconde conséquence des *prémises* : elle est la plus importante pour expliquer l'origine des cailloux de *Nîmes*.

2°. Puisque la mer s'est insensiblement retirée de dessus les terres jusqu'à son lit actuel, elle a dû, en un temps quelconque, couvrir & la ville d'*Arles* & les lieux placés au-dessus d'elle. Cela est prouvé par de gros anneaux de fer attachés aux rochers près de *Saint Gabriel*, entre *Arles* & *Tarascon* (16). VIRGILE de la BASTIDE (17), fondé sur des raisons physiques, affirme que l'espace depuis *Beucaire* jusqu'à la mer, n'étoit originaiement qu'un *Golfe* : alors l'embouchure du *Rhône* se trouvant à-peu-près vers *Beucaire*, ce fleuve contenu par la mer & refoulé par les vents de sud, ne pouvoit manquer dans ses débordemens de submerger la plaine de *Nîmes*, & d'y laisser les cailloux que nous y voyons, & dont les analogues furent, à la même époque, portés jusques dans le voisinage de *Montpellier*, où on les rencontre aussi en grande quantité.

La distance de *Beucaire* à *Nîmes* n'étant que de $3\frac{1}{2}$ lieues, & celle jusqu'au *Vistre* moindre d'environ 2500 toises, il n'est pas surprenant que le *Rhône* put s'étendre, dans quelques circonstances, jusqu'au *Vistre* : on sait que dans la mémorable inondation de 1755, il se répandit jusqu'à *Saint-Remy*, au Diocèse d'*Arles*, éloigné de trois lieues de *Tarascon*. En 1674 (18) & 1570 (19), les crues n'avoient pas été moins violentes. Souvent le fleuve vient noyer les environs de *Bellegarde* ; & il est évident qu'il ravageroit aussi le territoire de *Bouillargues*, si les collines de cailloux qu'il a formées autrefois ne lui opposoient une insurmontable barrière.

Telle est donc la seule origine admissible & raisonnable des cailloux de *Nîmes* : toute autre explication seroit chimérique & précaire.

C'est beaucoup sans doute que d'avoir découvert d'où ces cailloux sont venus ; mais ce n'est pas assez : il faut déterminer, s'il est possible, à quelle époque ces *silex* ont été déposés aux lieux où on les trouve.

Ci-devant j'ai avancé que la grande plaine de la *Crau* est l'ouvrage de la *Durance* & du *Rhône*. La *Crau* est, comme l'on sait, totalement recouverte de cailloux parsemés sur un immense *poudingue*, dont l'épaisseur, en

quelques endroits, est de 50 pieds. Les cailloux de Nîmes & ceux de la Crau sont de même sorte; ainsi ils doivent avoir même origine.

Examinons les idées des Anciens sur la Crau. STRABON, POMPONIUS-MELA & PLINÉ, l'appellent *Campus Lapidæus*, *Campus Herculeus*, en mémoire d'une prétendue pluie de pierres avec laquelle Jupiter secourut Hercule, manquant de traits dans un combat contre Allion & Burgion, fils de Neptune. Cette fable ridicule montre que les Grecs étoient aussi peu instruits que nous sur le temps de la naissance de la Crau. Chez eux la Mythologie suppléa toujours au silence de l'Histoire. « Athéniens, disoit un Prêtre d'Egypte à Solon, Athéniens, vous êtes semblables à des enfans; vous ne connoissez rien de ce qui est plus ancien que vous: remplis de votre propre excellence & de celle de votre Nation, vous ignorez tout ce qui vous a précédés: vous croyez que ce n'est qu'avec vous & qu'avec votre Ville que le monde a commencé d'exister ».

Ce reproche philosophique est applicable à la plupart des hommes de nos jours.

Les Annales humaines sont trop modernes pour renfermer un fait aussi ancien que la formation de la Crau; il ne peut être gravé que dans les fastes les plus anciens de la Nature: compulsions les soigneusement, & à coup sûr nous y trouverons l'objet de nos recherches.

Parmi les cailloux de la Crau, il en est un grand nombre qui ont perdu toutes les qualités siliceuses, & qui par une décomposition aussi lente qu'incompréhensible, passant à l'état argilleux, ont perdu la moitié de leur poids.

Tantum avi longinqua valet mutare vetustas.

En 1778 M. le Chevalier DE LAMANON fit une collection unique de ces cailloux, depuis le premier degré de décomposition jusqu'à la décomposition parfaite. Cette collection est à Sillon, dans le cabinet de M. DE LAMANON. Depuis, cet habile Naturaliste a trouvé de semblables cailloux à Châteauneuf du Pape, à Bellegarde, près de Montpellier, &c.

A ce sujet M. DE LAMANON observe très-sagement que « jamais on ne trouve ces cailloux sur les bords des rivières, mais seulement dans les plaines caillouteuses qui en sont un peu éloignées. Les cailloux roulés actuellement par les rivières sont trop modernes pour avoir subi cette décomposition: on n'en trouve que dans les plaines antiques caillouteuses ».

Entre Nîmes & Saint-Gilles, entre Saint-Gilles & Vauvert, mais surtout dans les vignes de ce dernier lieu, se trouve une prodigieuse quantité de cailloux décomposés, où l'on voit clairement les différentes nuances de décomposition (a): ils s'écrasent sous les roues, comme feroit de la

(a) Je déposerai une Collection complète & choisie de ces cailloux dans le Cabinet de Saint-Geneviève, où les curieux pourront les examiner.

craye ; les Habitants qui les connoissent , les appellent *cailloux pourris* & les rejettent pour la bâtisse.

M. DE GUIER a dans son cabinet des *cailloux de même sorte* , tirés du voisinage de *Viviers*.

La *décomposition des silex* a été également remarquée en *Vilai* , par M. FAUJAN. Quoique ces *cailloux* n'appartiennent point au *Rhône* , je placerai ici la description très-fidelle qu'en donne cet excellent observateur , parce qu'elle convient parfaitement à tous les *cailloux décomposés*.

« Immédiatement après les *laves décolorées* , on trouve de gros fragments irréguliers d'une espèce de pierre qui ressemble à la pierre blanche ordinaire , dont les angles sont émoullés & arrondis ; plusieurs de ces fragments sont *friables & argilleux* , d'autres sont solides & presque aussi durs que les pierres à chaux communes : elles sont très-blanches ; mais leur *croûte extérieure* est recouverte d'une substance ochreuse jaune : on remarque quelques *laves poreuses décolorées* parmi ces pierres blanches ; lorsqu'on jette quelques fragments de cette substance pierreuse dans l'acide nitreux , elle y fait un peu d'effervescence pendant un moment ; l'ébullition cesse , & la pierre résiste ensuite aux plus forts acides. . . . Ayant jeté des éclats de cette matière pierreuse blanche dans l'acide marin , j'ai formé , par l'intermède de l'alcali phlogistique , un précipité en bleu de prusse , des plus épais & des plus foncés en couleur , quoique cette pierre n'eût aucun principe ferrugineux apparent (20 ».

Le *Plin* François paroît être le premier qui ait observé les *cailloux décomposés*. Il en parle en ces termes dans sa *Théorie de la terre* :

« Si le feu fait changer promptement de forme à ces substances (l'argille & le sable) , en les vitrifiant ; le verre lui-même , soit qu'il ait sa nature de verre , ou bien celle de sable ou de caillou , se change naturellement en argille , mais par un progrès lent & insensible.

« Dans les terrains où le caillou ordinaire est la pierre dominante , les campagnes en sont ordinairement jonchées ; & si le lieu est inculte & que ces cailloux aient été long-temps exposés à l'air sans avoir été remués , leur superficie supérieure est toujours très blanche , tandis que le côté opposé qui touche immédiatement la terre est très brun , & conserve sa couleur naturelle : si on casse plusieurs de ces cailloux , on reconnoitra que la blancheur n'est pas seulement au dehors , mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément , & y forme une espèce de bande qui n'a dans certains cailloux que très-peu d'épaisseur , mais qui dans d'autres occupe presque toute celle du caillou. Cette pierre blanche est un peu grenue , entièrement opaque , aussi tendre que de la pierre , & elle s'attache à la langue comme les bols , tandis que le reste du caillou est lisse & poli , qu'il n'a ni fil ni grain , & qu'il a conservé sa couleur naturelle , sa transparence & la même dureté. Si on met dans un fourneau de ce même caillou à moitié décomposé , la

» *partie blanche* deviendra d'un *rouge couleur de tuile*, & sa *partie brune* d'un
 » *très-beau blanc*. Qu'on ne dise point avec un de nos plus célèbres Natura-
 » listes, que ces pierres sont des *cailloux imparfaits* de différens âges, qui
 » n'ont pas encore acquis leur perfection; car pourquoi seroient-ils tous
 » imparfaits? pourquoi le seroient-ils tous du même côté & du côté qui
 » est exposé à l'air? Il me semble qu'il est aisé de se convaincre que ce
 » sont au contraire des *cailloux altérés, décomposés*, qui tendent à repren-
 » dre la forme & les propriétés de l'*argille* & du *bol* dont ils ont été
 » formés. Si c'est conjecturer que de raisonner ainsi, qu'on expose en plein
 » air le *caillou* le plus *caillou* (comme parle ce fameux Naturaliste), le
 » plus dur & le plus noir; en moins d'une année il changera de couleur à
 » la surface, & si on a la patience de suivre cette expérience, on lui verra
 » perdre insensiblement & par degrés sa dureté, sa transparence & ses au-
 » tres caractères spécifiques, & approcher de plus en plus chaque jour de
 » la nature de l'*argille*.

» Ce qui arrive au *caillou*, arrive au *sable*; chaque grain de *sable* peut
 » être considéré comme un *petit caillon*, & chaque *caillou* comme un
 » amas de grains de *sable* extrêmement fins & exactement engrénés.
 » L'exemple du *premier degré* de *décomposition* du *sable* se trouve dans
 » cette poudre brillante, mais opaque, *mica*, dont l'*argille* & l'*ardoise* sont
 » toujours parsemées. Les *cailloux* entièrement transparens, les *quartz*
 » produisent, en se décomposant, des *sables* gras & doux au toucher, aussi
 » pétrissables & ductiles que la *glaise*, & vitrifiables comme elle, tels que
 » ceux de *Venise* & de *Moscovie*; & il me paroît que le *sable* est un terme
 » moyen entre le *verre*, le *caillou* transparent & l'*argille*, au lieu que le
 » *caillou* grossier & impur, en se décomposant, passe à l'*argille* sans in-
 » termède.

» Notre *verre facé* éprouve aussi la même *altération*; il se *décompose* à
 » l'air & se *pourrit* en quelque façon, en séjournant dans les terres. D'abord
 » sa superficie *s'irise*, *s'écaille*, *s'exfolie*; mais lorsque sa *décomposition* est
 » plus avancée, il s'écrase entre les doigts & se réduit en poudre talqueuse
 » très-blanche & très-fine ».

M. DE BUFFON revenant sur le même objet, cite dans ses *Epoques de la Nature*, une expérience de NADAU.T (21), qui semble indiquer que le grès se convertit en *argille*, par son séjour dans l'eau (22).

Au reste quelque inconcevable que paroisse la conversion du *silex* en *argille*, on ne doit pas oublier que STAHL regardoit la terre *vitrifiable* comme l'*élément terrestre primitif*, dont les autres terres ne sont que des *modifications*. Cette opinion de STAHL a été renouvelée par BAUMÉ, qui a cherché à l'étayer de différentes preuves; mais quelque séduisantes que soient les expériences de ce Chymiste, elles ne sont pas tenues pour démonstratives par deux grands maîtres, BERGMANN & MACQUER. Postérieurement, M. ACHARD a voulu soutenir que le *cryстал* de roches

n'est que de la terre argilleuse, saturée d'air fixe ou gaz méphurique (23) ; mais l'expérience du Professeur de BERLIN répétée avec le plus grand soin par MM. BRASSON, CANET & FONTANIEU, n'ayant point eu de succès, & M. ACHARD n'ayant rien publié depuis 1778 sur cet objet, on ne peut prendre aucun parti sur sa découverte ; d'autant plus que BERGMANN a produit de véritables cristaux de roche factices, au moyen du quartz pulvérisé, de l'acide spathique & de l'eau, mis dans une bouteille où il y avoit continuellement une légère évaporation. Depuis peu, SCOPOLI a prétendu avoir formé des cristaux de quartz avec de la terre calcaire saturée d'acide marin.

Ce problème ne peut être complètement résolu qu'avec le temps & par des expériences multipliées : toutefois divers phénomènes semblent annoncer le changement du *silex* en argille. Ces phénomènes sont :

- 1°. La dissolution de la terre *siliceuse* dans les eaux de quelques fontaines, constatée par les analyses de BERGMANN.
- 2°. Le durcissement de l'argille cuite au point de faire feu avec le briquet, propriété reconnue aussi dans la *marne* par HENCKEL.
- 3°. Et ceci est un fait incontestable, la décomposition des *silex roulés* & leur passage graduel à l'état d'argille.

Réservant pour un autre Mémoire l'examen chimique des cailloux décomposés, je vais montrer que des substances tout aussi dures que le *silex*, éprouvent chaque jour sous nos yeux la même altération ; voici comme BERGMANN s'exprime à cet égard :

« Les vicissitudes ou changemens alternatifs de l'atmosphère, attaquent & corrodent la plupart des pierres & des montagnes. Tôt ou tard leur surface devient tendre, & les parcelles perdant leur cohérence, sont charriées par les eaux météoriques & s'assemblent enfin dans les vallons & dans les plaines ».

Il n'est point de Minéralogiste qui n'ait vu des granits altérés & dégradés par l'air & rendus ternes & friables. BARTOLOZZI a rassemblé sur ce point des observations bien authentiques (24).

« M. HILL, dans sa Histoire des pierres, rapporte que les colonnes de la place de Séville quoique modernes, ont beaucoup souffert : mais elles sont faites d'un granit qui n'étoit pas encore bien formé ; & M. de la CONDAMINE a remarqué à Alexandrie que l'obélisque de Cléopâtre, du côté le plus exposé au vent, a tellement souffert, qu'on n'y reconnoît plus les hiéroglyphes qui étoient gravés dessus. Le granit de la montagne de Baveno, dans la superficie & vers le sommet de la montagne, s'est décomposé & a blanchi dans l'épaisseur de plusieurs pouces ; j'ai trouvé aussi sur cette montagne deux grosses masses de granit qui avoient été tout-à-fait détachées du reste depuis long temps, qui sont devenues entièrement blanches. D'après cela, on peut croire que le granit rouge, en vieillissant dans l'endroit où il s'est formé, devient blanc, puisqu'il

» les *Alpes* très-élevées & les montagnes les plus anciennes composées de
 » cette pierre, sont blanches; mais cette hypothèse doit être confirmée,
 » comme on pourroit le faire en visitant les anciennes carrières de l'*Arabie*
 » & de la *Haute-Egypte*, d'où l'on a enlevé depuis quarante siècles les
 » obélusques *Egyptiens* ».

Dans son voyage aux Indes, à *Trevicarré*, *Aldée* voisine de *Pondicheri*,
 SONNERAT a observé des *seld spaths* & des *quartz décomposés*.

Suivant le Chevalier HAMILTON & FERBER, les laves *siliceuses* expo-
 sées aux vapeurs de l'*acide sulfureux*, se convertissent en *argille blanche*.
 Le père MIMASI confirme cette observation (25), & dit « avoir trouvé à
 » *Lipari*, dans la grotte de *Diane*, le *lapis obsidianus* changé en *argille*,
 » & une urne *lacrymatoire*, dont le verre, du côté qui touchoit la terre
 » dans un ancien tombeau, avoit subi le même changement.

» Le temps seul, dit FAUJAS, calcine à la longue, à l'aide des vapeurs
 » qui sont répandues dans l'air ou par d'autres moyens cachés, les *basaltes*
 » les plus purs; cette opération est longue à la vérité, mais elle n'en existe
 » pas moins. Plusieurs *basaltes* du plus beau noir & de la plus extrême
 » dureté, ne paroissent gris que parce qu'ils sont exposés au grand air,
 » qui les mine insensiblement, & rend leur première croûte terreuse; si
 » on rompt le moindre de ces morceaux, on voit dans la cassure un
 » basalte vil, noir & sain. Voilà donc un second moyen que la Nature
 » emploie pour attendre les laves. Ce moyen est long; mais la Nature ne
 » compte pas avec le temps ».

Pour preuve de cette assertion, M. FAUJAS énumère beaucoup de mor-
 ceaux de laves & *basaltes décomposés* & convertis en *argille blanche*.

Les terrains situés au pied de l'*Etna* & du *Vésuve*, & sur-tout le vigno-
 ble où croît le vin délicieux appelé *lacryma Christi*, doivent leur merveil-
 leuse fertilité à la terre végétale formée par la décomposition des matières
volcaniques (a).

Suivant un célèbre Agronome, l'Abbé ROZIER (26), « tous les Pays

(a) « Toutes les laves étant réduites en poudre, dit M. de Buffon, sont, comme le verre,
 » susceptibles d'être converties par l'intermède de l'eau, d'abord en *argille* & peuvent
 » devenir ensuite, par le mélange des poussières & des débris de végétaux, d'excel-
 » lents terrains. Ces faits sont démontrés par les belles & grandes forêts qui environnent
 » l'*Etna*, qui toutes sont sur un fond de lave recouvert d'une bonne terre de plusieurs
 » pieds d'épaisseur. Les cendres se convertissent encore plus vite en terre que les poudres
 » de verre & de lave. On voit dans la cavité des cratères des anciens volcans actuelle-
 » ment éteints, des terrains fertiles: on en trouve de même sur le cours des anciens
 » torrents de lave. Les dévastations causées par les volcans sont donc limitées par le
 » temps; & comme la Nature tend toujours plus à produire qu'à détruire, elle repare,
 » dans l'espace de quelques siècles, les dévastations du feu sur la terre, & lui rend sa
 » fécondité, en se servant même des matériaux lancés pour la destruction ». (Journ. plé-
 » nière de l'Histoire Naturelle, tom. X, in-12, pag. 157—158.)

« Bas, depuis le *Puy-en-Velay* jusqu'au delà de la *Limagne d'Auvergne*,
 « sont d'une fertilité surprenante. La terre est un dépôt des laves & des
 « montagnes volcaniques. Ces laves se sont décomposées à l'air ; elles ont
 « été réduites en poussière, & forment cette excellente terre qui assure
 « les plus belles moissons dans la *Limagne d'Auvergne* ».

La grande fécondité des terres végétales produites par la décomposition des
 matières volcaniques, n'a rien d'étonnant. Les analyses de ces substances
 faites par POTT, ROUELLE, BERGMANN (27), CABET (28) &
 SAGE (29), ayant montré que l'argille y domine, il s'ensuit que leur dé-
 composition doit fournir des terres fortes : telles sont en effet celles de la
Limagne.

NOTES.

(1) QUOIQUE je dise ici que le *Rhône* n'a jamais eu son lit dans le terri-
 toire de *Nîmes*, il est possible & même vraisemblable que ce fleuve y a
 long temps coulé ; mais dans la crainte de sembler trop paradoxal, je me
 suis abstenu de risquer cette assertion, que des phénomènes analogues
 favorisent beaucoup.

M. GUETTARD parlant (*Mémoires sur différentes parties des Sciences &
 Arts*. Paris, 1770, in-4°. 3 vol ; t. 3, p. 296, sixième Mémoire) des
 monticules caillouteux de la *Brise*, rivière qui se jette dans le *Rhin* au-
 dessus & proche *Bussis*, dit :

« Si ces monticules sont dus aux cailloux que la *Brise* a roulés, il faut
 « qu'elle ait changé un peu son lit, ce qu'il y a lieu de penser, la plupart
 « des rivières & des fleuves ayant ordinairement parcouru toute l'étendue
 « des vallées que leurs eaux arrosent, lors sur-tout que ces rivières & ces
 « fleuves sont rapides, & qu'ils entraînent beaucoup de cailloux ».

Plus bas (p. 297), ce savant Académicien ajoute :

« Les cailloux sont si abondans depuis *Huningue* jusqu'à *Saint-Colombe*,
 « qu'on prétend en *Alsace* qu'on a laissé cette partie en bois, n'étant pas
 « propre à être autrement cultivée ; l'on voit, à ce qu'on prétend, encore
 « en *Alsace* dans ce bois un ancien lit du *Rhin*, qu'il a été obligé d'aban-
 « donner par les amas de cailloux qu'il a formés dans cette partie de son
 « cours ».

(2) LA TOURRETTE, Lettre à M. l'Abbé ROZIER, sur les variolites de la
Durance, (*Journal de Physique*, 1774, Octobre, seconde partie, p. 320
 & seq.).

(3) FAUJAS, *Histoire Natur. du DAUPHINÉ*, 1782, Grenoble ; in-8°,
 t. 1^{er}. p. 244—254 ; & DARLUC, *Histoire Naturelle de la Provence*,
Avignon, 1782, in-8°, t. 1^{er}. p. 290—292. Voyez encore sur les vario-

lites LANGIUS, LIMERI, OLAUS - BORICHIUS, BOMARE, BERTRAND, WALLERIUS, L'ENCYCLOPÉDIE, SAUSSURE, *voyage dans les Alpes*, tom. I^{er}, p. 133, &c. &c.

(4) FAUJAS, *volcans éteints*, p. 141, & JASKEVICH, *voyage minéralogique de Vienne à Freiberg* (*Journal de Physique*, 1782, supplément, p. 309 & 308), & G. R. HARD, (*ibidem*, p. 319).

(5) « *Caruleum Berolinense nativum in argillâ cinereâ ex Alpibus vach-*
« *nienfibus Carinthia* (DE BORN, *index fossilium*, Pars altera. Pragæ 1775,
« in-8°, p. 136).

(6) *Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon*, 1782, 1^{er} semestre, 1783, p. 102—106.

(7) ASTRUC, *Mémoires pour l'Histoire Naturelle de la province de Languedoc*. Paris, 1737, in-4°, partie 2, cap. 2, p. 369—381.

(8) PITOT, *Académie des Sciences*, 1741, p. 265 & suivantes.

« Dans le *Bas Languedoc*, entre *Beaucaire*, *Aigues-mortes* & *Mauguio*,
« il y a environ trente mille arpens de *marais*... Toute la côte de la mer du
« *Bas Languedoc*, principalement du côté d'*Aigues-mortes*, est un pays
« plat & bas, dont une grande partie est encore un *étang*, une autre
« partie en *marais*, & le reste en terres labourables ou terres cultivées,
« très-basses, & par cette raison très-sujettes aux inondations. A la pre-
« mière inspection de ce pays, il m'a paru que ces terres labourables &
« ces *marais* n'ont été formés que par les dépôts des sables, des limons
« & crémens des rivières du *Rhône*, du *Vistre*, du *Vidouelle*; &c. Les
« dépôts presque continuels de ces rivières ont comblé & régulé les bords
« de la mer. Tout le monde sait que le Roi *Saint-Louis* s'embarqua à
« *Aigues-mortes* pour la Terre Sainte, l'an 1269; ce qui a fait penser que
« depuis ce temps la mer s'étoit retirée & avoit baissé: mais il est aisé de
« reconnoître & de voir évidemment que les sables & les limons entraînés
« par les rivières, ont formé une *nouvelle plage*, distante de celle du
« temps de *Saint Louis* de trois à quatre mille toises; à cette *nouvelle plage*
« les vagues & l'agitation des hautes mers ont amoncelé les sables & ont
« formé des *dunes*: on voit encore près d'*Aigues-mortes* les *dunes* de
« l'ancienne *plage*.

« Presque tout l'espace que la mer a laissé entre l'ancienne & la nouvelle
« *plage*, est resté d'abord en *étang*; tels sont les *étangs* d'*Aigues-mortes*,
« de *Mauguio*, &c. &c. Les dépôts de sable & de limon des rivières, dans
« le temps de leurs grandes eaux, diminuent continuellement ces *étangs*,
« tant en étendue qu'en profondeur: les *étangs* d'*Aigues-mortes* n'ont
« guère qu'environ trois pieds de profondeur, & l'*étang* de *Mauguio* trois
« ou quatre pieds.

« Les parties comblées de ces *étangs* sont changées d'abord en *marais*,
« & ces *marais* deviennent dans la suite des terres labourables: on ne
« trouve pas dans toutes ces terres la moindre petite pierre, ce qui est co-

» core une preuve que ces terres ne sont que les limons & crémens des
» rivières.

» Le Rhône, dans le temps de ses grandes eaux, coule avec tant de
» rapidité, que les eaux entraînent des cailloux que l'on voit & que l'on
» entend descendre & rouler sous les eaux; mais au-dessous d'Arles, où le
» Rhône n'a presque plus de pente, ces cailloux disparaissent, on n'en voit
» pas un seul. Tous ces cailloux s'arrêtent du côté d'Arles & de Fourgues;
» où les eaux, faute de pente, n'ont plus la force de les entraîner, les
» premiers arrêtant & servant de barrière aux suivans; de sorte qu'il se
» forme bientôt en différens endroits des tas ou amas de ces cailloux,
» qui sont couverts par les sables & les limons que les eaux déposent;
» ces amas de cailloux, ainsi couverts de sable & de limon, forment
» comme des atterrissemens & de petites Isles: en effet, en faisant sonder
» & fouiller ces sortes d'atterrissemens, on ne trouve que des cailloux
» dans le fond ».

(9) POUGET, *Mémoire sur les atterrissemens des côtes du Languedoc*.
Assemblée publique de la Société Royale de Montpellier, le 30 Décembre
1777, p. 46—64; & *Journal de Physique*, 1779, tome XIV, page 281.

(10) ANIBERT, *Mémoires historiques & critiques sur l'ancienne Républi-*
que d'Arles, suite de la troisième partie, p. 350; & *Mémoires sur l'ancien-*
neté d'Arles, 1782, in-12, Arles, p. 93—96.

Cont. ASTRUC *ubi supra*, p. 374, n°. 9; & BUCHE, *Chorographie*
& *Histoire de Provence*, t. 1^{er}, p. 23. Ils parlent de neuf tours rangées de
distance en distance le long du fleuve, savoir cinq du côté gauche &
quatre du côté droit.

(11) AMMIAN MARCELLIN, *rer. gest. lib. XV*, cap. 2. « Spumeus
» (Rhodanus) Gallico mari incorporatur per patulum sinum, quem vocant
» ad gradus ab Arelate octavo decimo ferme lapide disparatum ».

(12) ACHANASI KIRCHERI *Mundus subterraneus*, Amstelodami, 1665,
2 vol. in-folio t. 1^{er}, p. 80, a. lib. cap. 12, § où il dit: « Arelatensis ager
» maritimus una cum Comargo insula Rhodani partus est ».

(13) SOLEBY dans ses *Mémoires manuscrits sur les antiquités de Pro-*
vence.

(14) *Journal de Physique*, t. XIX, Janvier & Mars 1782, & *Mercur*
de France du 13 Avril 1782, n°. 15, p. 87—91.

(15) GUETTARD, *Mémoires sur différentes parties des Sciences & Arts*.
Paris, 1770, in-4°, 3 vol.; t. III, p. 293. Sixième Mémoire sur les
dépôts faits par les averse d'eau, les rivières & les fleuves.

» Un fleuve aussi rapide que le Rhône, & dans lequel il entre des rivières
» qui ont la rapidité du Drac & de la Durance, ne peut que rouler dans
» les eaux beaucoup de pierres, lors sur tout qu'il sort des hautes mon-
» tagnes, & que plusieurs rivières qui y entrent y ont aussi leurs sources.

» Ces rivières sont ordinairement des torrens formés par les eaux qui tombent avec violence de ces montagnes; cette violence est telle, qu'ils arrachent souvent des quartiers de pierres énormes, & qu'ils entraînent, si on ose le dire, avec autant de facilité que les autres rivières roulent de petits cailloux. Il n'est donc pas étonnant que le Rhône fasse des *atterrissemens considérables* à son embouchure dans la mer, qu'il en fasse de grands sur ses bords; & il n'y a guère lieu de douter que cet amas de cailloux accumulés dans cet endroit nommé la Crau d'Arles, ne lui soit dû. On ne peut non plus guère douter que les *atterrissemens* qui se font sur les côtes du Languedoc n'aient la même origine, comme on le fera voir, d'après MM. ASTRUC & PITOT, dans le Mémoire suivant.

» Quoique ce fleuve ait beaucoup de rapidité à quelques lieues de son embouchure, sa rapidité diminue à un point, sa pente diminuant elle-même beaucoup, qu'il ne peut, suivant une remarque de M. PITOT, de l'Académie des Sciences, entraîner jusqu'à la mer les cailloux qu'il a roulés dans son sein jusqu'à cet endroit ».

(16) ANIBERT nous apprend (*Dissertation topographique & historique sur la montagne de Cordes & ses monumens*, Arles, 1779, in-12, p. 9) que la montagne de Cordes, située à environ une lieue nord-est de la ville d'Arles (conséquemment au-dessus d'Arles), & à une grande portée de fusil au midi de l'Abbaye de Montmajour, étoit fortifiée du côté du sud (p. 34), & que l'on voyoit naguères des anneaux de fer ou de bronze (p. 37) attachés aux remparts. Il ajoute (p. 39 & 40) qu'une file d'étangs, depuis celui de Peluque à cinq ou six cents pas SE de la montagne de Cordes jusqu'à l'étang de Galejon, qui communique à la mer, donne à croire que ce canton étoit autrefois un bras de mer. Il cite plusieurs actes (p. 41 & 42), qui prouvent qu'aux X & XIII^e siècles la montagne de Cordes & celle de Montmajour étoient des *Isles*.

(17) Charles VIRGILE, sieur de la BASTIDE, *Observations physiques sur les terres qui sont à la droite & à la gauche du Rhône, depuis Beaucaire jusqu'à la mer*. Avignon, 1733, in-4°, 14 pages, chez M. SEGUIER.

» Toutes les terres qui sont depuis Beaucaire jusqu'à la mer, dans l'espace de huit ou dix lieues de Languedoc, sont des *crémens* ou *atterrissemens* du Rhône (p. 1^{re}). On croit pouvoir avancer que la mer a été autrefois jusqu'à Beaucaire. La preuve en est évidente, si l'on examine la *qualité du terroir* de Beaucaire, & son élévation au-dessus du bord de la mer (p. 4).

» La *qualité du terroir* de Beaucaire est *crément*, (*ibidem*).

» L'espace qui est depuis Beaucaire jusqu'à la mer n'étoit originairement qu'un *golfe* ou bras de mer, dans lequel le Rhône se déchargeoit. Comme cette rivière a toujours entraîné beaucoup de limon, il est arrivé par succession de temps que ces espaces occupés par l'eau de la

» mer, ayant été remplis par le limon du Rhône, ont été desséchés.
» Mais... cela n'a pas été fait en peu de temps (p. 5) ».

(18) *Description du débordement du Rhône dans Avignon en l'année 1674, le 16 Novembre, en vers latins & français.* Avignon, 1675, in-12, chez M. SEGUIER.

(19) « Le Mardi 5 Décembre 1570, le Rhône déborda de manière
» qu'il entra dans Avignon; il rompit les chaussées vers Arles, & inonda
» la Camargue : dès le 2, ce fleuve avoit emporté à Lyon à la Guillotière,
» plus de deux cents maisons & rompu les arches du Pont, dont l'on abat-
» rit deux pour lui donner passage; il avoit encore rompu un arc du
» Pont de Vienne ». (Louis de PÉRUSSES, *Histoire des guerres du Comté Venaissin, de Provence, de Languedoc, &c. &c. dans les Pièces fugitives pour servir à l'Histoire de France*, par le Marquis d'AUBAIS, in-4°. Paris, 1759, t. I^{er}, partie première, p. 129).

(20) FAUJAS, *volcans éteints du Vivarais & du Velay*, 1778, in-folio, p. 199, n°. 5.

(21) Dès 1757 M. NADAULT avoit annoncé ce changement du grès en argille. (*Mémoires de l'Académie de Dijon*, t. I^{er}, hist. p. li).

(22) Voyez sur cette matière les judicieuses observations de M. de MORVEAU. (*Opuscules Chymiques & Physiques de BERGMANN*; trad. en franç. Dijon, 1780, in-8°, p. 310).

(23) Dans l'assemblée de l'Académie des Sciences du 17 Juin 1782, M. MAGELLAN fit voir à cette Compagnie un *crystal de roche artificiel*, que M. ACHARD disoit avoir produit en saturant de gaz méphitiques la terre d'alun. (*Mercur de France* du 5-Juillet 1778, p. 63 & seq.).

(24) BARTOLOZZI, *Journal de Physique*, 1782, supplément, p. 470.

(25) COLLINI, *Considération sur les montagnes volcaniques.* Manheim, 1781, in-4°, p. 42, note o.

(26) ROZIER, *Cours complet d'Agriculture*, t. I^{er}, p. 273, au mot *Agriculture*.

(27) BERGMANN, *Analyse des matières volcaniques*, *Journal de Physique*, 1780, t. XIV, p. 159—229 & 266—289; & *Lectures de TROÏ sur l'Islande*, trad. du Suédois; par LINDBLOM. Paris, 1781, in-8°.

(28) CADET, *Analyse des laves*, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1761.

(29) SAGE, *Elémens de minéralogie docimastique*, t. I^{er}.

S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

L'ACTIF.

DEPUIS long temps j'avois apperçu dans l'eau de mes vases, quelques individus d'un insecte marin brun qui nageoit très-vîte, & j'avois négligé de l'observer comme beaucoup d'autres, à cause de sa petitesse. Mais ayant considéré plus particulièrement pendant l'été de 1781 son agilité, sa forme, ses manœuvres, &c., je crus qu'il deviendroit utile à la suite de mes observations, & je pensai à m'en procurer un nombre suffisant. L'occasion ne fut pas long-temps à se présenter: en regardant la mer près d'une pêcherie des environs du Havre, je remarquai qu'il y en avoit beaucoup; j'en fis passer dans une bouteille: c'est ainsi qu'on pourra s'en procurer jusqu'à ce qu'on ait découvert leur gîte. Pendant plus de quinze jours il me fut impossible de trouver l'insecte arrêté; il alloit çà & là, cherchoit, sembloit attraper quelque chose ou venir respirer à la surface, plongeait, tournoit, se culbutoit, se précipitoit avec une vivacité étonnante, & les mouvemens paroissoient toujours déterminés par quelque recherche, ce qui me le fit nommer *l'actif*. Il étoit impossible de le fixer par les moyens dont on use ordinairement; en conséquence aucun insecte ne m'a donné plus de peine pour le dessiner: je l'aurois abandonné volontiers, mais une chose m'a engagé à ne le pas faire; c'est que ses mouvemens m'ont paru ressembler beaucoup à ceux des insectes dont la mer est remplie, & qui sont si petits, que le microscope s'clairc nous permet à peine de saisir en gros leur forme & d'observer leur allure. Cette analogie n'est pas indifférente: si ces animaux microscopiques, qu'on pourroit prendre dans des vues systématiques, ou avec des yeux peu exercés, pour autre chose que pour des animaux, ressembloit à *l'actif*; c'est vraiment de quoi nous persuader que l'animalité est toute entière chez eux. Nous avons à la mer des ennemis redoutables aussi petits que *l'actif*, & lui-même pourroit bien en être un: or, il est bon de les connoître. Cet insecte a depuis une ligne jusqu'à trois de longueur, & en largeur les cinq

douzièmes de sa longueur : sa forme tient un peu de celle d'un cloporte & de celle de la puce de mer ; sa couleur est aussi celle des cloportes marins , c'est-à-dire un gris mêlé de brun & de parties blanches. Il court quelquefois très-vite sur le fond des vases & cherche à se cacher ; ses pieds sont ronds & articulés sept de chaque côté : tout le dessous du corps est blanc comme les pieds ; on y voit vers la queue cinq doubles nageoires & plusieurs autres qui terminent la partie postérieure ; l'antérieure (car l'insecte n'a point de tête apparente) est ornée de deux yeux bruns à facettes , qui paroissent presque autant par-dessous que par-dessus , à cause de la transparence , & quatre antennes , dont deux composées d'articulations excèdent la moitié de la longueur du corps ; les deux autres sont très courtes : il y a même encore deux petits barbillons plus en avant. Le corps est composé de douze parties au moins , qui le rendent flexible , sur-tout en dessous : elles sont ornées d'espèce d'arborisations en brun , & autres dessins qui varient en forme & en couleur. L'animal entier devient aussi quelquefois blanchâtre , & je crois qu'il change de peau ou de croûte. Voyez les figures 1^{re}, seconde & troisième , Pl. 1^{re}. La première représente le dos , la seconde le dessous , l'une & l'autre beaucoup plus grande que Nature ; la troisième le fait voir de grandeur naturelle. Cet insecte est vorace. Comme je ne m'occupai pas du soin de le nourrir , je m'aperçus qu'un petit scarabée qui s'étoit noyé , fut dévoré par un *adif* ; je jettai dans un vase où il y en avoit une douzaine , une mouche en vie : presque tous passèrent & repassèrent fort vite à côté d'elle comme pour la reconnoître ; ils tournoyèrent beaucoup autour , lui firent quelques attaques , s'ensuivirent , revinrent à la charge , l'attaquèrent de nouveau sous les aîles , par le corcelet , par le col ; & enfin , malgré ses efforts , elle devint leur proie. Ceci est arrivé autant de fois que je leur en ai présenté.

BAROMÈTRES A APPENDICES ,

Qui ont un niveau constant , mesurent la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles , &c. &c. &c. ;

Par M. CHANGEUX.

C'est qu'il y a de nouveau dans la construction des baromètres que l'on va décrire , consiste en une simple addition d'une ou plusieurs appendices , & ces appendices sont des tubes de verre. L'on voit la forme de ces instrumens , Planche II , figures 1 & 2.

Dans le premier, l'appendice est placée au réservoir. Ce baromètre a la propriété de conserver toujours le même niveau.

Dans le second, l'appendice est appliquée à la partie supérieure du tube. Ce baromètre a la propriété de mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.

Dans le troisième (que je ne ferai qu'indiquer), l'appendice est placée au réservoir, & inclinée dans un sens contraire à l'inclinaison de l'appendice du premier baromètre : il a pour propriété de faire connoître la pesanteur de l'air à des hauteurs sur lesquelles on ne voudroit point se hasarder de monter soi-même.

Je termine ce Mémoire par l'explication de la figure 3 de la Planche II. Cette figure représente un baromètre composé des deux premiers : aussi réunit-il la propriété de l'un & de l'autre.

Ces objets, & quelques autres qui en dépendent, feront la matière d'autant d'articles séparés & très-abrégés.

ARTICLE PREMIER. *Baromètre à niveau constant.*

§. I^r. *Effets du changement dans la ligne de niveau.*

Lorsque la colonne de mercure descend dans le réservoir du baromètre, ce réservoir s'emplit ; & lorsque la colonne monte, le réservoir se vuide. La quantité de mercure n'est donc jamais constante dans le réservoir ; ce qui fait varier sans cesse la ligne de niveau, & complique les indications du baromètre (par les raisons que tout Physicien connoît) de telle manière que, lorsqu'on n'a point égard à cette complication, le baromètre est infidèle.

Tous les baromètres à réservoir sont plus ou moins sujets au défaut que je remarque, à raison de la grandeur du diamètre de ces réservoirs, relativement au diamètre des tubes. Je dois dire encore, à l'égard de la grandeur (ou des divers diamètres) des réservoirs, qu'étant différente dans presque tous les baromètres dont se servent les Observateurs, cette différence donne lieu à un autre inconvénient considérable : je veux dire qu'elle empêche ces instruments d'être parfaitement comparables.

§. II. *Corrections imaginées jusqu'à ce jour pour parer aux défauts dont il vient d'être question.*

Les constructions ou moyens de correction imaginés pour parer aux défauts qui résultent du changement dans la ligne de niveau, se réduisent à quatre.

I. *Baromètre*

I. Baromètre en forme de Syphon.

Je mets à la tête des inventions de ce genre le baromètre à syphon. N'ayant point de réservoir, il n'en peut avoir les inconvénients; mais aussi il n'en a pas les avantages. Il est très-peu sensible; le mercure n'y parcourt que la moitié de l'échelle des variations.

II. Renflement du réservoir à son extrémité supérieure.

Pour empêcher les changements dans la ligne de niveau, on a imaginé de donner à la cuvette ou au réservoir du baromètre une forme particulière.

On fait un renflement à sa partie supérieure; c'est une espèce de gouttière ou rigole dans laquelle le mercure qui descend va se rendre, & d'où il reflue lorsque le mercure monte. La rigole dont je parle entoure la cuvette, & est placée à la ligne de niveau du mercure.

Cette construction, quoiqu'ingénieusement conçue, ne remplit pas complètement son objet. L'expérience prouve que le mercure ne se répand qu'avec peine dans la rigole; c'est-à-dire, que l'effet n'a lieu que dans les grandes descentes de mercure.

III. Grands Réservoirs, ou Réservoirs à grands diamètres.

Quelques Physiciens ont conseillé les grands réservoirs. La différence, ont-ils dit, dans la colonne de mercure, lors de sa plus grande descente & de sa plus grande élévation, équivaut à 2 pouces $\frac{1}{2}$ ou environ de mercure de même diamètre que le vuide du tube qui le renferme. Si donc on fait tomber dans un très-grand réservoir cette quantité de mercure, elle se répandra en une surface, dont l'épaisseur diminuera d'autant plus, que la capacité de ce réservoir sera plus grande. Les liquides pèsent en raison de leur base & de leur hauteur. Ainsi, dans la construction présente, 2 pouces & demi de mercure contenu dans le tube, quand ils occuperont le réservoir supposé, auront une hauteur ou épaisseur presque nulle; le niveau ne s'élèvera pas sensiblement.

On n'arrive par ce moyen qu'à des approximations; & de plus, un réservoir, aussi grand qu'il faut le supposer pour rendre presque nulle la différence du niveau, exige une quantité de mercure qui rend l'instrument un peu dispendieux & très-difficile à manier.

IV. Baromètre à Déchargeoir.

Ce baromètre est construit de façon que dans la descente du mercure,
Tome XXII, Part. I, 1783. MAL. D d d

ce fluide vient se rendre dans le réservoir, s'y tient dans sa quantité convenable, la surabondance se déchargeant dans un vase ou tuyau.

Si le niveau ne change point dans un pareil instrument, lorsque le mercure descend, il change lorsque le mercure monte. L'effet est donc incomplet; d'ailleurs cet instrument exige que l'Observateur reverse de temps en temps dans le réservoir la quantité de mercure qui s'est écoulé dans le tuyau ou vase de décharge.

Nota. Je me crois dispensé de parler de quelques autres inventions qui se rapportent à cette dernière, & qui ont des inconvénients analogues. Tels sont les baromètres à doubles cuvettes, que l'on fait plonger l'une dans l'autre; tels sont encore les moyens mécaniques imaginés pour connoître les changements qui ont eu lieu dans la ligne de niveau pendant l'absence de l'Observateur.

§. III. *Description du Baromètre à niveau constant.*

Un baromètre à niveau constant seroit celui qui se corrigeroit de lui-même, soit dans l'ascension, soit dans la descente du mercure.

Il faudroit pour cela que ce réservoir se remplit & se vidât tout-à-tour de la juste quantité & à l'instant précis où la variation dans la colonne auroit lieu. Voilà ce que fait l'instrument représenté dans la figure 1^{re}.

A A A est un baromètre ordinaire ou d'une seule pièce, auquel tient un réservoir quelconque. On peut donner un très-petit diamètre à ce réservoir.

B B est une ligne ponctuée, représentant le niveau.

Cette ligne de niveau sera prise du point où se trouve le mercure, lorsqu'on le fait monter à son plus haut degré d'élévation, & même à 29 pouces de l'échelle de graduation, quoique dans nos climats il ne monte jamais spontanément jusques-là.

C. Appendice ou tube soudé à un côté de réservoir. Ce tube est placé dans la direction de la ligne de niveau, & on lui donne une légère inclinaison de bas en haut.

Effet.

On conçoit que le mercure, dans sa descente, ne peut se rendre dans le réservoir, sans refluer aussitôt dans l'appendice.

Le mercure remonte-t-il dans le tube, la même quantité revient d'elle-même de l'appendice dans le réservoir.

La surface du mercure contenu dans le réservoir ne peut donc s'élever dans l'abaissement de la colonne de mercure, ni s'abaisser dans le cas opposé. Le niveau ne change jamais, parce qu'il n'y a jamais dans le réservoir ni plus ni moins de mercure dans un temps que dans un autre.

Nota. Je n'ai pas besoin d'observer que cette invention convient à des baromètres à cuvette.

Elle seroit aussi avantageuse aux baromètres renversés & à cadran. Il faudroit, dans ces derniers instruments, placer l'appendice à leur partie supérieure. Ainsi, je conseille d'en ajouter une au baromètre dont on voit la forme dans la description de mon *Barométrographe*. (Voyez le Journal de Physique pour l'année 1780, mois de Novembre, Planche II, lettres P P P.

Remarque sur l'inclinaison de l'Appendice.

L'inclinaison de l'appendice est nécessaire pour que le mercure revienne dans le réservoir, & cette inclinaison semble devoir donner lieu à un changement dans la ligne de niveau; changement très-petit, dont je n'ai pas fait mention, parce que l'on peut l'évaluer d'une manière très-commode & non moins exacte.

Je suppose, par exemple, que l'appendice ait 1 ligne d'inclinaison, le niveau changera de 1 ligne dans la plus grande descente du mercure, je veux dire dans celle de 3 pouces; variation extrême, qui n'a jamais lieu dans nos climats. Ce seroit donc un trente sixième d'erreur dans ce cas extraordinaire, si l'on n'y faisoit nulle attention.

Dans les petites variations, l'erreur ne seroit point sensible; & même, dans les moyennes variations, je ne fais si l'on devroit y avoir égard.

Mais des erreurs que l'on peut évaluer par l'instrument, ne sont pas des défauts dans cet instrument.

Nota. Si l'appendice avoit 2 ou 3 lignes d'inclinaison, le changement dans la ligne de niveau deviendrait un objet de considération. Par exemple, dans le cas où l'appendice seroit inclinée de 3 lignes, il y auroit un douzième par pouce de correction à faire sur l'échelle des degrés; mais un pareil instrument seroit mal fait.

ARTICLE II. *Baromètre propre à mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.*

Cet instrument est le baromètre à syphon, auquel j'adapte une appendice au sommet de la grande branche & au degré 29 de l'échelle.

L'appendice aura ou le même diamètre que le tube, ou un diamètre plus petit, mais d'une proportion connue avec celui du syphon.

J'ai donné arbitrairement une longueur de 6 pouces à l'appendice: on l'augmentera d'autant plus, qu'on aura de plus grands effets à obtenir; c'est-à-dire, qu'on aura de plus grandes profondeurs à mesurer. Voyez la figure 2.

AAA. Baromètre à syphon.

Tome XXII, Part. I, 1783. MAL.

Ddd 2

B. Appendice. Son inclination forme un angle qu'on peut rendre plus ou moins aigu.

Usage & Effets.

Quand on voudra se servir de l'instrument, l'on versera du mercure dans la petite branche ou branche inférieure du syphon, jusqu'à ce que ce fluide monte dans la grande branche au degré 29, c'est-à-dire, jusqu'à ce qu'il se trouve au niveau de l'appendice.

Cette opération faite, si l'on descend le baromètre dans une profondeur, la pression de l'air augmentant graduellement & agissant de plus en plus sur le mercure, tendra à le faire monter dans la grande branche; mais, à mesure que le mercure montera, il se répandra dans l'appendice. Ce qui sera tombé de mercure, indiquera la pesanteur de l'air dans la profondeur.

Je suppose, par exemple, que j'aie descendu l'instrument dans un puits de dix toises. Je le retire & je trouve dans l'appendice une demi-ligne de mercure. J'en conclus que l'air intérieur du puits a la même pesanteur que l'air atmosphérique (1).

Si l'air du puits eût été plus pesant, la quantité de mercure tombé dans l'appendice eût été plus considérable; elle eût été moindre si l'air eût été moins pesant (2).

On voit que la mesure de la profondeur est connue par la corde qui sert à descendre le baromètre, & la pesanteur de l'air par la quantité de mercure qui se trouve dans l'appendice. De la comparaison de ces deux choses résulte la découverte de la troisième que l'on cherche, c'est-à-dire, que l'on conclut d'une manière très-sûre que l'air d'une profondeur pèse plus ou moins que l'air de l'atmosphère (3).

Première remarque sur l'Air atmosphérique pris pour terme de comparaison.

Mais celui-ci a-t-il une pesanteur fixe & invariable, dont on puisse partir pour établir les comparaisons dont il s'agit?

(1) Je compte ici dix toises par demi-ligne, parce que le baromètre à syphon ne fait que la moitié des variations du baromètre à réservoir.

(2) L'air de certains puits, de quelques mines & autres profondeurs, est bien plus chargé que l'air atmosphérique. Il résulte des observations faites par M. Deluc dans les mines du Hartz, qu'on doit compter environ 14 toises par ligne pour les mesures des profondeurs, en se servant du baromètre ordinaire ou à réservoir.

Il est des profondeurs où l'air est d'une pesanteur ou d'une légèreté extrême, & si dangereuse, que l'on ne peut y pénétrer. C'est pour connoître ces qualités, que le baromètre à appendice est sur-tout fait, & qu'il deviendrait souvent indispensable.

(3) Si l'on vouloir avoir des effets très-sensibles & former de grandes divisions sur l'échelle de l'appendice, l'on donneroit à cette appendice moins de diamètre qu'au syphon. Ainsi, si l'appendice a la moitié du diamètre du syphon, elle s'emplira de 1 lig., lorsque le syphon y versera une demi-ligne de mercure.

Je suis éloigné de le penser , quoique ce que je viens de dire semble l'insinuer. Je prends la pesanteur de l'air atmosphérique pour terme de comparaison , en attendant que l'on en ait trouvé un plus exact. Ce travail est encore à faire , & il est à souhaiter que quelque Physicien s'en charge pour donner à la Météorologie un degré de perfection qui lui manque.

Seconde remarque sur la manière de graduer l'Instrument.

A mesure qu'on descend le baromètre en question , la quantité totale de mercure diminue (celle qui tombe dans l'appendice devant être défalquée) , tandis que la pesanteur & la quantité de la colonne de l'air augmente.

Le rapport entre ces deux puissances varie donc par des degrés proportionnels , & qui méritent l'attention des Physiciens , qui voudroient construire une échelle exacte pour l'instrument proposé.

Je crois que la méthode mécanique ou de tâtonnement doit être employée ici concurremment avec la méthode rationnelle.

Troisième remarque sur l'usage de l'Instrument.

Pour faire usage de ce baromètre à appendice , il faudra trouver le moyen de le descendre sans lui faire éprouver de secousses.

Je laisse imaginer une machine qui remplisse parfaitement cet objet ; il faudra d'ailleurs prendre des précautions sur lesquelles je n'ai pas dessein de m'étendre. Je présente mon instrument comme exécuté & sûr ; s'il peut servir aux Physiciens , ils n'auront pas de peine à trouver l'art de le manier.

Voici seulement à ce sujet quelques indications.

Un pareil baromètre pourroit être attaché à une corde très-unie , enveloppée sur un rouleau que l'on feroit mouvoir doucement par un levier ou une manivelle.

Il seroit même bon , pour rendre le développement de la corde plus doux , d'ajouter une poulie à ce petit appareil ; c'est-à-dire , de faire passer la corde du rouleau sur cette poulie qui lui seroit parallèle.

Voici encore un moyen qui m'a été indiqué par M. de Lamanon , & qui me paroît fort bon.

Avant de descendre le baromètre dans une profondeur , l'on fermera avec un bouchon la petite branche du syphon ; le bouchon sera assujéti par un ressort qui tendra à le soulever ; enfin un poids pendant & attaché à une corde contiendra l'effort du ressort.

Supposons à présent que l'on descende le baromètre ainsi préparé dans une profondeur quelconque ; l'air n'aura aucune action sur le mercure , tant que durera la descente ; mais l'instrument ne sera pas plutôt arrivé au

fond de la profondeur, que le poids appuyant à terre perdra sa pesanteur, & que le bouchon cédant au ressort sera soulevé. Le poids de l'air agira & l'on conçoit le reste.

Quand on retirera l'instrument de la profondeur, le ressort pressant de nouveau sur le bouchon, refermera l'ouverture du baromètre, &c.

Quatrième remarque sur les Thermomètres à appendices ou à sachets imaginés par MM. Jean Bernoulli & Kraff, & idée d'un Baromètre fait sur ces modèles. Seroit-il propre à mesurer les profondeurs inaccessibles?

Dans la dissertation sur la comparaison des thermomètres par M. J. H. Vanswinden, page 254 & suivantes, l'on voit la description des thermomètres à petites appendices imaginés par MM. Jean Bernoulli & Kraff. L'on voit aussi dans le même ouvrage les figures de ces instrumens.

Ces thermomètres semblent pouvoir servir de modèle à un baromètre propre à mesurer l'air dans des profondeurs inaccessibles.

Pour avoir l'idée d'un baromètre de cette nature, il suffit de concevoir qu'à la place de l'appendice de la figure troisième, depuis le degré 29 jusqu'à l'extrémité du tube, on soudé de petits tubes très courts les uns des autres, à une ligne par exemple de distance.

Il faudroit que ce baromètre eût un grand réservoir, ou une appendice d'un fort diamètre attachée à sa cuvette.

Il est évident que si l'on descend un pareil instrument dans une profondeur quelconque, le mercure ne pourra monter dans le tube sans remplir les sachets ou petites appendices : on voit aussi que le réservoir fournissant toujours de ce fluide, la ligne de niveau seroit sujette à changer beaucoup, si, comme je l'ai dit, on ne joignoit une appendice à ce réservoir.

L'opération faite, c'est-à-dire, lorsqu'on aura fait remonter l'instrument, les sachets ou petites appendices qui seront remplies de mercure, indiqueront la hauteur jusqu'à laquelle se sera élevée la colonne du fluide.

Quoiqu'un tel baromètre fut bien plus fidèle que les thermomètres imaginés par les Physiciens que j'ai nommés (ces thermomètres ayant des défauts essentiels qui ont été indiqués dans l'Ouvrage cité ci-dessus), il seroit extrêmement imparfait.

Remarquons d'abord que le baromètre à petites appendices est un instrument que j'ai tenté en vain de faire exécuter. Je ne crois guères possible de rendre ces appendices aussi petites qu'il seroit nécessaire, & de les attacher à un tube très-près les uns des autres (à une ligne de distance, par exemple). Ce n'est pas tout, & dans ce cas-là même, on n'auroit la mesure des profondeurs qu'à environ dix toises près. Combien cet instrument ne manqueroit-il pas de justesse !

Si donc j'indique ce baromètre , c'est par égard pour l'autorité de MM. Bernoulli & Kraff. On peut penser qu'ils ont fait exécuter ou qu'ils ont cru exécutable leur *thermomètre à sachets* ; d'où j'infère qu'on trouvera peut-être quelque jour des moyens d'exécuter aussi le baromètre à sachets , dont ces Savants d'ailleurs n'ont pas parlé & n'ont pas eu d'idée.

ARTICLE III. *Indication d'un Baromètre propre à mesurer les hauteurs qu'on ne voudroit pas parcourir soi-même.*

Il suffit de jeter un coup-d'œil sur la figure 2 , pour avoir une idée de cet instrument. On y voit représentée par des points une appendice appliquée au sommet de la petite branche du baromètre à syphon ; cette appendice lui est inclinée , & forme avec elle un angle qui peut être plus ou moins aigu.

Usage & Effets.

Dans la mesure des hauteurs par le baromètre , le mercure fait des mouvemens inverses à ceux qu'il fait dans la mesure des profondeurs. Plus on élève l'instrument , plus le mercure descend.

Lorsqu'on fera l'expérience avec le baromètre que j'indique , l'on versera du mercure dans la petite branche du syphon , jusqu'à ce qu'il se trouve au niveau de l'ouverture de l'appendice.

Alors si l'on fait transporter par quelqu'un cet instrument jusqu'au sommet d'une montagne , la grande colonne de mercure deviendra plus courte ; le fluide en descendant dans la petite branche du syphon , se rendra aussi-tôt dans l'appendice.

La quantité de mercure qui y sera tombée indiquera à l'Observateur , à qui l'on remettra l'instrument , la vraie pesanteur de l'air à la hauteur qu'il n'aura pas voulu ou pu s'élever.

Nota. Les oscillations du mercure dans le transport d'un pareil instrument , & les erreurs qui en pourroient résulter , seroient ici fort faciles à prévenir.

Il ne s'agiroit pour cet effet , que de fermer avec un piston l'ouverture du baromètre. La personne chargée de faire l'expérience n'ouvriroit le piston qu'à son arrivée au terme de sa station , après avoir placé le baromètre dans une position bien verticale , & avoir attendu que le mercure fût dans un parfait repos.

La raison de cette manœuvre & les effets qui en doivent être la suite , sont sensibles. Pendant le trajet l'air n'aura aucune action sur le mercure ; mais il la développera dès que l'opérateur aura débouché l'instrument. Alors le défaut de pesanteur de l'air permettra à une partie de la colonne de mercure de se rendre dans la petite branche du syphon , d'où elle s'écoulera dans l'appendice.

L'opérateur fermera de nouveau l'orifice du baromètre avant de descendre la montagne ; ou s'il l'aime mieux, & ce qui seroit plus aisé, il marquera avant son départ sur le tube de l'appendice, la quantité de mercure qu'il y verra contenue.

ARTICLE IV. *Explication de la figure 3, laquelle représente un Baromètre mixte, qui a la double propriété de conserver la même ligne de niveau, & de mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.*

Il suffit de jeter un coup-d'œil sur la figure 3, pour connoître la construction du baromètre à appendices mixtes.

1°. L'appendice supérieure dans ce baromètre est placée plus haut que dans celui de la figure 2 ; je la mets pour plus de sûreté & de commodité à quatre pouces au-dessus du degré 29 de l'échelle.

2°. L'appendice inférieure est placée comme dans le baromètre de la figure 1 ; elle se recourbe de bas en haut à son extrémité, & son orifice doit être évasé pour recevoir un bouchon.

3°. Le réservoir est prolongé perpendiculairement par un tube de six pouces de hauteur (on peut lui en donner davantage) ; ce tube a un diamètre égal au diamètre du grand tube du baromètre.

A A A. Baromètre.

B. Appendice supérieure placée à 33 pouces de hauteur.

C. Orifice recourbé de l'appendice inférieure.

D. Prolongement du réservoir, & son élévation perpendiculaire.

Effets.

Ce baromètre étant composé des deux que nous avons décrits articles premier & second, a les propriétés de l'un & de l'autre.

Son appendice inférieure lui fait conserver la même ligne de niveau, & son appendice supérieure le rend propre à mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.

Pour être employé à ce second usage, il exige une légère préparation.

On commencera par boucher l'orifice recourbé C. de l'appendice inférieure. On versera ensuite dans le tube D. ou prolongement du réservoir, assez de mercure pour qu'il s'élève dans le baromètre jusqu'au niveau de l'appendice supérieure.

On pourra alors opérer avec cet instrument comme avec le baromètre à syphon de la figure 2, puisqu'il n'en différera plus essentiellement ; ce sera un vrai baromètre à syphon.

Nota. Les machines ci-dessus expliquées sont d'une construction si simple & si facile, qu'il n'y a pas d'Ouvriers en verre qui ne les puissent fabriquer. Leneur Molli, Marchand d'instrumens Météorologiques & construc-

teur

teur en toutes sortes de machines de Physique, les vendra au même prix que les baromètres ordinaires. Cet Artiste très-connu & bréveré de l'Académie, étant celui que j'ai choisi pour les exécuter, & s'en étant parfaitement acquitté, j'ai cru qu'il convenoit de l'indiquer aux Amateurs de la Physique.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE NATURELLE de la France méridionale, seconde partie : les végétaux, tome premier, contenant les principes de la Géographie Physique du règne végétal, l'exposition des climats des plantes, avec des cartes pour en exprimer les limites; par M. l'Abbé Soulavie. A Paris, chez Quillau, Libraire, rue Christine.

M. l'Abbé Soulavie reconnoît que l'idée du climat des plantes n'est pas neuve; mais il l'a développée; & par ses nombreuses observations, il a mis cette vérité botanique dans tout son jour. L'observation de ce phénomène pourroit être d'un très-grand secours en botanique, s'il n'étoit pas de fait qu'il y a une très-grande quantité de plantes errantes qui se rencontrent souvent dans des climats bien opposés; il est vrai qu'elles n'y végètent jamais avec cette vigueur qui les accompagne dans le climat qui leur est propre.

Mémoire sur l'inoculation de la peste, avec la description des poudres fumigatives anti-pestilentiellles . . . Lettre sur les expériences des frictions glaciales, pour la guérison de la peste & autres maladies putrides; par M. D. SAMOIROWITZ, Chirurgien Major du Sénat de Moscow, & membre de la Commission contre la peste. A Strasbourg, chez les frères Gay, & à Paris, chez Méquignon l'aîné, rue des Cordeliers.

Nous ferons connoître plus particulièrement ces intéressans Mémoires.

Tentamen historia Lichenum, &c. &c. Essai sur l'histoire des Lichens, & principalement sur ceux qui croissent en Prusse; par M. C. G. HAGEN, Docteur en Médecine, & membre de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature. A Kœnisberg, chez Hortung, & à Strasbourg, chez Kœnig. 1782, in-8°. fig. enluminées.

On fait combien l'histoire des lichens est encore incomplète en bota-

Tome XXII, Part. I, 1783. MAL.

E e e

rique: très peu connus, parce qu'ils ont été très-peu observés en général, ils méritoient cependant de l'être par leur variété, & sans doute aussi par le parti que l'industrie humaine pourroit en tirer. M. Hagen, après avoir donné les caractères génériques des lichens, parle de leur substance, de leur structure, de leurs couleurs, de leur croûte, de leur racine, de leur fructification, des endroits où-ils naissent, du temps où ils sont en vigueur, des variétés & de leur famille. Non-seulement suivant ce savant Botaniste, ces petites plantes ne sont pas capables de nuire aux arbres sur lesquels elles croissent, mais il pense qu'elles peuvent être d'une utilité particulière à la fertilisation; qu'elles excitent la végétation comme engrais. La teinture en a su tirer parti, & la Médecine en fait usage. Les animaux sauvages mangent les lichens; & les Canadiens, au rapport de Kalm, se nourrissent souvent avec un lichen particulier à leur pays glacé.

A treatise on the nature and properties of air, &c. Traité sur la nature & les propriétés de l'air, ainsi que des autres fluides constamment élastiques, précédé d'une introduction à la Chymie; par M. TIBERE CAVALLLO, membre de la Société Royale de Londres, in-4°. A Londres, chez Dilly, 1782.

L'Ouvrage de M. Cavallo, dont le mérite est connu de tous les Physiciens, est un très-grand Traité sur les gazes; & non-seulement il y a réuni toutes les vérités démontrées par les Priestley, les Fontana, &c. &c., mais ses propres observations le rendent aussi complet qu'il peut être.

Traité des maladies des Grains, &c.; par M. l'Abbé TESSIER.

Être utile aux hommes, en cherchant le principe de leurs maladies, & le moyen ou de les prévenir ou de les dissiper, en s'occupant de tout ce qui les intéresse, & sur-tout cette classe si précieuse, qui, exilée dans le fond des campagnes, ne respire que pour arracher avec peine à la terre des trésors dont jouissent les Habitans des Villes, tel a toujours été le motif qui a inspiré & guidé tous les travaux de M. l'Abbé Tessier. Le nouvel Ouvrage dont nous allons parler en est le fruit. Non moins intéressant que le dernier que nous avons annoncé (*Observations sur plusieurs maladies de Bestiaux*), du moins il n'a pas exposé son Auteur à être la victime de son zèle, de ses soins & de ses fatigues: mais il eût été de la même nature, que la crainte du danger n'eût pas arrêté un instant M. l'Abbé Tessier; il n'eût pas balancé entre son intérêt personnel & l'intérêt général.

Quelle est la nature des maladies des grains? peut-on les en préserver, & quelle influence peuvent-elles avoir sur la santé des hommes? voilà les questions que M. l'Abbé Tessier cherche à résoudre dans ce Traité. Six ans d'un travail suivi, & dans un pays (au milieu des plaines de la Beauce)

où l'immensité des terres cultivées l'a mis à même d'étudier la Nature en grand, lui ont procuré les moyens de les discuter pleinement.

Les grains dont il a étudié les maladies, sont le seigle, le froment, l'orge & l'avoine; & les maladies principales sont l'ergot, la rouille, la carie & le charbon. Il les considère sous deux rapports, physiquement & indépendamment des effets, & relativement aux effets. Sous le premier rapport, il donne la description de la maladie, la manière dont elle se forme, l'analyse chimique de ses produits & les causes; sous le second, il examine l'influence qu'elle peut avoir sur la santé des hommes & sur la fortune des Cultivateurs, & les moyens les plus propres à en préserver le grain, soit entièrement, soit en partie. Tel est le plan de tout cet Ouvrage.

Le seigle l'occupe d'abord. Après avoir donné quelques détails sur les espèces de cette plante, sur sa végétation, & principalement sur sa fécondation, sur le jeu de ses anthères, sur leur irritabilité, sur la maturité du grain, il parle de ses maladies. L'ergot est une espèce de graine ordinairement courbe & alongée, rarement arrondie dans la longueur; mais on y remarque trois angles mouffes, séparés par des lignes longitudinales, qui se portent d'un bout à l'autre; la couleur est noire ou d'un violet sombre. L'intérieur est une substance d'un blanc terne & d'une consistance ferme, qui ne s'en sépare que difficilement. L'ergot desséché est plus léger que le seigle. Cette maladie peut attaquer tous les seigles; mais elle fait ses ravages principalement dans les terrains humides. Rien de si difficile que de pouvoir expliquer comment il se forme. M. l'Abbé Tessier a cru trouver son origine dans une substance blanchâtre & mielleuse, plus alongée qu'un grain de seigle, & sans organisation distincte: on la remarque dans quelques balles; & effectivement, par-tout où il a observé cette substance, il a vu quelques jours après un ergot bien formé & coloré en violet.

L'analyse chimique a démontré qu'il y a des différences sensibles entre les principes constitutifs de l'ergot & ceux du seigle, & que le premier étoit une graine émulsive.

On peut réduire à quatre les principales opinions sur les causes de l'ergot. La première, la plus ancienne & la plus générale, attribue la naissance de cette graine à l'humidité de l'air, froide selon les uns, chaude selon les autres; la seconde à des piquures d'insectes; la troisième à l'humidité du sol, & la quatrième regarde l'ergot comme une maladie occasionnée par un défaut de fécondation. Un très-grand nombre d'expériences ont porté l'Auteur à donner la préférence à la troisième.

Il y a eu aussi deux opinions sur les effets de l'ergot. Les uns ont prétendu que son usage étoit très-dangereux & occasionnoit des maladies qui conduisoient à la mort; les autres au contraire, qu'il étoit innocent. M. l'Abbé Tessier prouve, par une suite d'expériences très-bien faites & très-exactes, 1°. que l'usage de l'ergot nouveau est très-dangereux; 2°. que les ani-

maux ont une répugnance extrême pour l'ergot; & 3°. que l'usage de l'ergot ancien n'est pas moins funeste que celui de l'ergot nouveau. Les maladies qui ont régné dans les pays où l'ergot est commun, paroissent avoir été souvent produites par ce grain pernicieux, comme le montre le parallèle entre leurs symptômes & ceux des maladies des animaux qui ont été nourris avec de l'ergot.

Les moyens les plus simples de détruire l'ergot dans un pays, suivant M. l'Abbé Tellier, est de bien dessécher les terres, de donner un écoulement aux eaux, & d'élever les sillons.

Le froment est rarement attaqué de l'ergot, mais très-souvent de la rouille, de la carie, du charbon & du rachitisme.

La rouille n'est d'abord que de petites taches d'un blanc sale, éparées sur des feuilles & les tiges du froment, qui s'étendent par degrés & prennent une teinte roussâtre. Bientôt il se forme au même endroit une poussière de couleur jaune orange, ou d'ochre, peu adhérente, inodore & sans saveur, qui jaunit tout ce qu'elle touche. Cette poussière, qui prend naissance sous l'épiderme des parties affectées de la rouille, le soulève, l'amincit & le creve pour se montrer au dehors. Lorsque la rouille attaque les bleds déjà avancés, souvent elle détruit des récoltes entières: car elle occasionne une désorganisation, soit dans les feuilles, soit dans les tuyaux; les tiges noircissent comme si elles avoient puîlé au feu; l'accroissement cesse, une partie de l'épi jaunit; les grains, flétris dans leurs balles, ne peuvent plus atteindre à leur grosseur ordinaire.

La cause principale de la rouille paroît être les brouillards, sur-tout ceux qui sont secs & ont une odeur désagréable, qui, suivant M. l'Abbé Tellier, suppriment dans ces cas la transpiration des plantes, comme il le prouve par l'expérience, en produisant artificiellement sur des tiges de bled une vraie rouille.

La carie, appelée bosse en quelques pays, sur-tout en Beauce, cloque dans le Vexin, chambuche dans le Lyonnais, &c., est un petit grain, qui, sous une écorce aride & sèche, renferme une poudre noire, fine, grasse au toucher, sans saveur, mais d'une odeur très-infecte de poisson pourri. Les grains cariés se trouvent dans les mêmes épis que les grains sains: tantôt ce n'est qu'un côté de l'épi qui en est attaqué; tantôt ce n'est que le quart: quelquefois les grains malades sont éparés çà & là, & entremêlés des sains.

De l'analyse chymique de la carie, il résulte que cette substance contient une matière extractive, dont l'altération donne de l'alkali volatil, une huile grasse, épaisse, de laquelle dépend la partie colorante, un principe odorant, beaucoup de gaz, la plus grande partie inflammable, très-peu de terre calcaire, & une petite quantité d'alkali fixe.

Cette singulière maladie se communique & est très-contagieuse, non-seulement de tiges à tiges, mais encore de grains à grains; & quelle que soit

la première cause qui l'occasionne ; il paroît qu'il ne faut pas l'attribuer aux brouillards , ni aux différens engrais , ni à la nature du sol.

Si la carie n'est pas aussi funeste à l'économie animale que l'ergot , elle fait le plus grand tort aux récoltes , en multipliant & en perpétuant les mauvais grains. On a proposé une très-grande quantité de recettes & de moyens pour préserver les bleds de la rouille. M. l'Abbé Tessier donne le détail des quatre méthodes principales , & compare leurs avantages réciproques. C'est dans l'Ouvrage même qu'il faut les lire.

Le charbon attaquant plus particulièrement l'avoine que le froment , c'est à l'article *avoine* que M. l'Abbé Tessier entre dans de grands détails au sujet de cette maladie.

Les épis charbonnés paroissent noirs , comme s'ils avoient été brûlés : il ne subsiste des balles & des arêtes que des débris informes de couleur blanchâtre , qui sont surchargés d'amas de poussière noire , qui se sèche ou se délaie à la pluie , & se disperse ; en sorte que long temps avant la moisson , il ne reste plus que le support , ou plutôt que le squelette de l'épi.

Quand la feuille supérieure d'une tige , sur-tout de froment , est panachée de jaune & de verd , & sèche à son extrémité , on peut prévoir qu'il en sortira un épi charbonné.

La poudre d'avoine charbonnée , d'après l'analyse chimique , contient une matière extractive en plus grande quantité que l'avoine saine , dont cependant on en retire aussi , au lieu de cette substance amidonnée que fournit l'évaporation de la décoction du froment ; 2°. dans la distillation à feu nud , l'avoine charbonnée donne moins d'eau , plus d'huile empyreumatique , un esprit plus roux , un charbon plus pesant que n'en donne l'avoine saine. Au reste , le charbon de l'un & l'autre est alkalin , & les esprits sont acides.

Le charbon se communique & se propage à-peu-près comme la carie. Il paroît aussi , d'après les expériences de M. l'Abbé Tessier , que la poudre des grains charbonnés n'est pas nuisible.

Ce savant Traité est terminé par la comparaison des différentes maladies des grains que l'Auteur vient de parcourir.

Crystallographie , ou Description des formes propres à tous les Corps du Règne minéral , dans l'état de combinaison saline , pierreuse , &c. &c. ; par M. ROMÉ DE L'ISLE.

Dans ce moment où l'étude de l'Histoire Naturelle fait de si grands progrès , où son amour semble embraser tous les esprits , où ce goût nouveau multiplie les collections , & entasse de tous côtés un nombre prodigieux d'échantillons de ce que la Nature a de plus riche ou de plus joli dans ses productions ; la connoissance des substances pierreuses & métalliques , considérées sous le rapport de leur composition , est assez avancée. Les

descriptions & les analyses que l'on en a données commencent à jeter le plus grand jour sur cette partie. Mais il est une autre connoissance qui doit avec raison piquer la curiosité de ceux qui étudient la Nature sous tous ses rapports, & qui avoit été négligée, disons-le même, qui avoit été presque méprisée jusqu'à présent; c'est celle des formes polyèdres régulières des minéraux. M. Romé de l'Isle, qui depuis très-long-temps s'est livré à cette étude particulière, développe, dans l'Ouvrage que nous annonçons & ses recherches, & les moyens que l'on peut employer pour les pousser encore plus loin. Dès 1772, il avoit donné un Essai sur la Crystallographie, qui fut accueilli des Naturalistes avec les éloges qu'il méritoit. Depuis dix ans, l'Histoire Naturelle a infiniment acquis dans ce genre. En Suède, en Allemagne, en Italie & en France, plusieurs Savants s'en sont occupés spécialement, & il est à croire que nous possédons beaucoup plus de richesses en Crystallographie que l'on n'en découvrira dans la suite.

M. Romé de l'Isle commence son Ouvrage par une introduction, dans laquelle il donne toute la théorie de la cristallisation. Après avoir expliqué ce que l'on doit entendre par le mot *crystal*, & avoir étendu cette denomination à tous les corps du règne minéral, qui ont une figure polyèdre & géométrique, c'est à-dire, qui est composée de plusieurs faces planes & de certains angles déterminés, soit que ces corps soient diaphanes ou non, il traite des éléments secondaires des corps ou des principes jusqu'auxquels l'analyse chymique a pu remonter jusqu'à présent. A la place de l'air, du feu, de la terre & de l'eau, que les Anciens avoient regardés comme les vrais éléments, & que les travaux des Modernes ont démontré être tous composés, il substitue, 1°. l'*acide* ou principe de la cohésion des corps; 2°. le *phlogistique* ou principe inflammable, qui peut être aussi celui de toute fluidité & de toute volatilité; 3°. le *principe terreux*, qu'il désigne dans l'état le plus simple où nous puissions l'obtenir, sous le nom de terre absorbante; 4°. le *principe aqueux*.

Il est peu de Sciences en général où il paroisse plus permis à un chacun de se faire de nouveaux systèmes, de rejeter à sa volonté les anciens, pour en élever d'autres, que l'on croit plus vrais, ou du moins plus vraisemblables que la Physique ou l'Histoire Naturelle; mais aussi il n'en est point où l'on soit plus libre de discuter, aux poids de l'expérience & de la raison, les idées nouvelles, & de n'être pas du sentiment d'un Auteur qu'on estime à tous égards. 1°. A la place de l'air, comme élément, M. Romé de l'Isle place l'*acide* ou principe de la cohésion des corps: il faudroit en même temps qu'il désignât ce qu'il entend par cet acide, principe de la cohésion des corps; ce qu'il est, où il est, & comment il annonce sa présence. L'air atmosphérique est un mixte très-composé; mais on connoît les substances qui concourent à la saturation: les différentes proportions de l'air vital ou pur, ou déphlogistique, & de l'air méphitique ou acide aérien,

constituent la base de l'air atmosphérique. Est-ce un de ces deux airs qu'il ~~est~~ acide par excellence? ou cet acide n'est-il pas un air? S'il ne l'est pas, qu'est-il? & qui suppléera dans la Nature à l'air proprement dit? Ce sont autant de questions que l'on est en droit de faire à ce Savant, dès le moment qu'il retire de la classe des éléments l'air, un des principes vitaux le plus actif & le plus énergique des deux premiers règnes de la Nature, le végétal & l'animal. Elle est si simple dans ses opérations, qu'il faut la reconnaître telle dans ses moyens, & dès-lors on doit croire que ce sont les mêmes éléments qui composent les trois règnes.

2°. M. Romé a eu très-grande raison d'ôter de la classe des éléments le feu & la terre; d'y substituer le phlogistique & le principe terreux, parce que nous savons que le premier, d'après les belles expériences de M. Scheele, est une combinaison du phlogistique avec l'air du feu, ou l'air pur, & que le second est communément un mélange de terres de différente nature. Mais qu'il nous soit encore permis de demander ici sur quoi fondé le savant Crystallographe regarde la terre absorbante comme le principe terreux? Le principe terreux doit être celui qui fait la base de toutes les terres connues; il doit se retrouver dans la terre pesante, la terre siliceuse, la terre argilleuse, la terre de la chaux & la terre magnésienne. Or, il s'en faut de beaucoup qu'il soit démontré que cette terre absorbante, qui, suivant lui, est unie à l'acide phosphorique animal dans les substances osseuses, à l'acide méphitique dans la terre calcaire, à l'acide igné dans la chaux vive, à l'acide virriolique dans la sélénite, &c., soit la même qui constitue les cinq terres que nous venons de nommer, & que M. Bergmann, avec un très-grand nombre de Chymistes, regardent comme pures, ou du moins comme ayant des caractères si particuliers qu'on ne peut les confondre ensemble. Nous croyons que la Chymie & l'Histoire Naturelle sont encore bien loin de nous avoir découvert le secret de la Nature, & de nous avoir indiqué quelle est la terre primitive & élémentaire.

Des éléments, M. Romé de l'Isle passe à l'explication des phénomènes de la cristallisation, qui consistent dans leur formation, l'adhérence d'aggrégation & de composition, la transparence des cristaux, dans leur eau-mère ou matière grasse, la dureté spécifique, la constance de la forme, les différentes époques de formation, & il les termine par des axiomes & des principes généraux. Il n'est aucun de ces articles qui ne mérite toute l'attention des Lecteurs, & qui ne demande à être médité attentivement. C'est un fil qui peut conduire sûrement dans ce labyrinthe immense; & jusqu'à présent; on n'avoit point rassemblé des notions aussi complètes, & en général aussi certaines, sur la Crystallographie. C'est ainsi qu'une lecture réfléchie nous les a fait voir. Comme nous nous sommes occupés depuis quelque temps de cette partie, nous y avons apporté toute l'attention que l'intérêt personnel sembloit demander, & c'est avec le plus grand plaisir que nous avons retrouvé dans cette introduction des principes que nous avions entrevus & discutés dans un Mémoire sur les cristallisations

métalliques, dont la première partie a été lue à l'Académie en 1780. Nous ne différons que sur l'article des éléments de la cristallisation.

Ces mots *parties similaires* ou *intégrantes*, *principes primitifs* ou *constituants*, mal entendus & mal expliqués, sont la cause de la différence qui se rencontre chez tous ceux qui ont voulu expliquer le phénomène de la cristallisation. M. de Morveau l'attribue à la réunion, sous forme régulière, des *parties similaires*; M. Macquer, des *parties intégrantes*; M. Romé de l'Isle, confondant ces deux mots, l'attribue à la réunion des *parties similaires* ou *intégrantes*; & nous, rendant à ces mots leur juste valeur, nous ne l'attribuons ni à l'un, ni à l'autre, mais à la réunion des *parties élémentaires*. Cette question, qui ne paroît être d'abord qu'une question de mots, est peut-être plus importante qu'on ne le pense au premier coup-d'œil; l'explication de ces trois mots va conduire à la solution.

Les parties similaires d'un corps sont ses molécules, de même nature & de même forme. Un corps simple est composé de parties simples similaires; un mixte, de parties mixtes similaires.

Les parties élémentaires d'un corps sont les molécules absolument nécessaires, simples ou mixtes, de quelque nature qu'elles soient, qui le constituent un tout, & qui suffisent pour le faire.

Les parties intégrantes sont toutes celles qui peuvent concourir à l'intégrité d'un tout, & qui en sont le complément, sans lui être absolument nécessaires, bien différentes en cela des parties élémentaires sans lesquelles le corps ne pourroit subsister, & qui lui sont tellement nécessaires, qu'on ne peut en ôter une, sans que le tout ne change de nature.

Pour mieux faire sentir la différence que nous croyons exister entre les parties similaires, élémentaires & intégrantes, prenons pour exemple le tartre vitriolé. Ses parties élémentaires sont d'un côté les molécules acides vitrioliques proprement dit, dépouillées de toute eau étrangère, qui ne fait que les tenir en dissolution, & celles de l'alkali fixe végétal également pures & simples. Ses parties similaires sont l'amas isolé de chaque principe; toutes les molécules acides sont similaires: toutes celles alkales sont similaires; mais elles sont dissimilaires les unes des autres. Ses parties intégrantes sont, outre les parties élémentaires, une certaine portion d'air, de feu, d'eau, &c., qui se trouvant dans le tartre vitriolé, concourent à sa perfection, à son intégrité, mais qui ne le font point.

Cela posé, il nous paroît clair que la cristallisation consiste dans la réunion des parties élémentaires; car s'il n'y avoit que les parties similaires qui cristallisassent, il faudroit que, dans un mélange d'acide vitriolique & d'alkali végétal étendus dans une certaine quantité d'eau, l'acide vitriolique cristallisât à part, ainsi que l'alkali végétal, ce qui n'a pas lieu. S'il falloit les parties intégrantes, il n'y auroit de cristallisation que lorsque toutes les substances hétérogènes que l'on rencontre dans un crystal, & que l'on peut cependant soustraire, sans changer sa nature, se trouveroient abso-

lument

lument réunies. Or, le fait prouve le contraire. Le sel marin, par exemple, contient presque toujours de la terre calcaire & de la magnésie, & ni l'un ni l'autre ne lui sont essentielles; & il y a des cristaux de sel marin, sans terre calcaire, ni magnésie.

Il est probable encore que dans tout sel ou crystal neutre ou mixte, la figure cristalline est le résultat des figures des éléments qui le composent, quelle que soit la figure de chacun en particulier. Ainsi, dans le sel marin, la figure cubique résulte des figures particulières de l'acide marin & de l'alkali minéral; figures qui influent nécessairement sur celles qu'adoptent les différentes combinaisons de ces principes avec d'autres substances, comme le sel fébrifuge de Sylvius, ou le muriate de potasse (Nom. de M. de Morveau), le sel ammoniac, &c. &c. D'après cette explication, on sent facilement que nous n'adoptons point le principe de M. Romé de l'Isle, page 101, où il dit que *les molécules intégrantes du sel marin sont essentiellement cubiques*. L'idée que nous attachons aux molécules intégrantes l'empêche, & il est permis de croire que la figure cubique n'appartient pas essentiellement & également à l'acide marin, à la potasse, à l'air, à l'eau, à la terre calcaire, &c. &c., qui peuvent composer le sel marin, d'autant plus encore que l'on sait que la figure cubique peut résulter de plusieurs autres figures.

L'abus des termes est presque toujours la source de quelque erreur: nous venons de le voir au sujet des parties similaires ou intégrantes; nous en trouvons encore un exemple dans l'article de l'eau-mère & de la matière grasse des cristaux, page 55, où M. Romé de l'Isle s'exprime ainsi: *Telle est cette portion du fluide qui reste après la cristallisation des sels; & qui est connue sous le nom d'eau-mère. Ce résidu de la cristallisation, chargé de molécules huileuses, nées du rapprochement & de la combinaison des substances salines qu'il tenoit en dissolution, &c. &c.* Cette assertion est appuyée par un passage des Lettres sur la Chymie du Docteur Demelle, vol. 1, p. 58, où il est dit que « Lorsque'un sel est tenu en dissolution dans de l'eau, & » que cette dissolution est assez concentrée pour que le sel puisse cristalliser, » les parties constituantes de la substance saline sont assez rapprochées pour » qu'elles puissent réagir l'une sur l'autre de manière à produire des molé- » cules huileuses. Celles-ci prennent alors naissance aux dépens des mo- » lécules salines, dont la quantité diminue à proportion de l'huile qui s'est » ainsi produite, &c. &c. ».

Voilà donc une matière huileuse produite par la réaction des sels. On n'avoit jamais soupçonné cette origine. Que de questions se présentent dans cette hypothèse, toutes aussi difficiles à résoudre les unes que les autres! 1°. L'eau-mère d'un sel simple ne produira donc pas de matière huileuse, puisque dans ce cas il n'y a pas de réaction entre des substances salines différentes? 2°. Comment se peut-il faire qu'un acide, un alkali, de l'eau, réagissant les uns contre les autres, produisent une matière huileuse? 3°. A-t-on autant

de matières huileuses différentes, qu'il y a d'eaux-mères différentes ? 4°. Si elle est par-tout la même, comment des causes différentes produisent-elles un même effet ? 5°. Si la matière huileuse est le résultat de la réaction des principes constituans d'une substance saline, l'huile proprement dite ne diffère donc pas d'un sel quelconque par les principes, mais seulement par une simple modification ? On tent facilement jusqu'où l'on pourroit pousser les questions ; mais sans aller si loin, je crois que la réponse à celle-ci arrêteroit toute cette nouvelle théorie : Démontrer que l'eau-mère d'un sel, comme celle d'un mélange d'acide vitriolique & d'alkali purs, est une matière huileuse. Prouver par le fait que cette matière est susceptible de se brûler avec flamme, fumée & suie, & de former un charbon (on n'exige pas qu'on l'enflamme par le moyen des acides).

N'est-il pas à craindre que l'on n'ait donné le nom de matière grasse aux eaux-mères des sels, dans le même sens qu'on a donné celui d'huile de vitriol à l'acide vitriolique concentré ?

Qu'on n'aille pas croire cependant que nous nions ici l'existence de principes huileux dans l'eau-mère de quelques sels, sur-tout de ceux qui ont été les résultats des décompositions animales & végétales, comme les nitrates & les sels ammoniacaux. Dans ces cas, l'huile n'est pas produite par la réaction des substances salines ; elle étoit mêlée avec elles avant la cristallisation ; elle s'en sépare au moment, & elle paroît après. Il en est alors de l'huile comme de la magnésie, de la terre calcaire, qui se trouvent dans les eaux-mères du sel marin. On ne dira jamais que ces deux terres soient le produit de l'acide marin & de l'alkali minéral, réagissant l'un contre l'autre.

Après cette introduction, M. Romé de l'Isle entre en matière, & il parcourt tous les sels résultans de la combinaison des différens acides avec différens bases ; & comme dans le système qu'il a adopté, il ne peut exister de cristallisation que dans la combinaison d'un acide avec une base, on ne doit pas être étonné de voir la zéolite être *peut-être* une combinaison de l'acide phosphorique modifié d'une façon quelconque, le quartz *peut-être* une espèce de vitriol, les gemmes des sels pierres, dont à la vérité on ne désigne pas l'acide ; un principe acide, quel qu'il puisse être, entrer dans la combinaison du feld-spath, & dans les métaux un soufre phosphorique très-subtil. Nous ne discuterons pas ici ces idées nouvelles ; si rien ne prouve en leur faveur, rien aussi ne prouve contre. Il en est de même d'un très-grand nombre de principes chymiques, qui sont disséminés dans l'Ouvrage entier, que l'on peut admettre ou rejeter, sans pour cela diminuer son mérite réel pour la partie de la Minéralogie sur-tout & de la Crystallographie. Nous ne nous étendrons pas sur les éloges qui sont dus au travail & aux recherches qui sont la base de la première ; c'est en lisant l'Ouvrage que l'on pourra en sentir tout le prix. Nous observerons seulement que la critique que M. Romé de l'Isle fait des analyses des pierres

précieuses par M. Bergmann, tom. II, pag. 175, & les raisons qu'il apporte pour les regarder comme bien au-dessous de la réputation de cet habile Chymiste, ne démontrent point du tout que ce savant Suédois se soit trompé. Ce n'est que par des expériences que l'on détruit des expériences. Les raisonnemens & les analogies peuvent triompher d'un système, d'une théorie qui ne porte pas sur des faits; mais ici, M. Bergmann ne forme aucun système: il démontre, par l'expérience, que les pierres gemmes sont composées de terre argilleuse, de terre vitrifiable, de terre calcaire & d'une portion de fer à l'état de chaux; & c'étoit, une nouvelle analyse à la main, qu'il falloit assurer que M. Bergmanns'étoit trompé, & que non-seulement lui, mais encore MM. Gerhard & Achard, opérant à Berlin, obtenant les memes résultats que l'Académicien d'Upsal, avoient cru trouver dans les pierres précieuses ce qui effectivement n'y étoit pas. Le meilleur moyen de démontrer qu'ils se sont trompés, c'est de répéter leurs expériences.

Par rapport à la Crystallographie proprement dite, M. Romé de l'Isle ayant découvert que toutes les variétés de cristaux pouvoient être ramenées à six bases principales, le tétraèdre, le cube, l'octaèdre rectangulaire, le rhombe, l'octaèdre rhomboïdal & le dodécaèdre à plans triangulaires, il en a tracé six tableaux, où l'on voit la base & toutes les modifications qui résultent de l'allongement des faces & des troncutures des angles: il en a ajouté un septième, où il développe les différentes modifications de l'octaèdre & du parallépipède, soit rectangulaires, soit rhomboïdaux. Ces tableaux sont suivis d'un autre absolument neuf, qui offre la suite des principaux angles que présentent les cristaux. Nos connoissances en ce genre sont trop peu étendues pour prononcer sur ce grand travail; c'est à ceux qui s'en occupent spécialement à le juger.

Nous terminerons enfin ces observations, en engageant l'Auteur à retrancher, dans une nouvelle édition, certaines phrases qui déparent absolument son excellent Ouvrage, & que tout le Public a vu avec peine, surtout au sujet d'un Corps non moins instruit que respectable, auquel la France savante doit tout son éclat.



T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

M ÉMOIRE sur les grands avantages d'une espèce d'Isolément très-imparfait; par M. DE VOLTA: traduit de l'Italien par M. * * *. Page	325
Suite des Observations sur la Durance; par M. BERNARD.	350
Description de l'Etain sulfureux de Sibérie, ou Or mussif natif; traduit du Suédois de M. BERGMANN, par Madame P * * * de Dijon.	367
Conjectures Physico-Historiques sur l'origine des Cailloux quarizeux répandus & amoncelés dans les environs de Nîmes, principalement au-delà du Vistre; par M. le Baron DE SERVIÈRES.	370
Suite des Extraits du Portefeuille de M. l'Abbé DICQUEMARE.	386
Baromètres à Appendices, qui ont un niveau constant, mesurent les pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles, &c. &c. &c.; par M. CHANGÉUX.	387
Nouvelles Littéraires.	397

A P P R O B A T I O N.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par M. M. ROZIER & MONOER le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans: en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 14 Mai 1783. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.

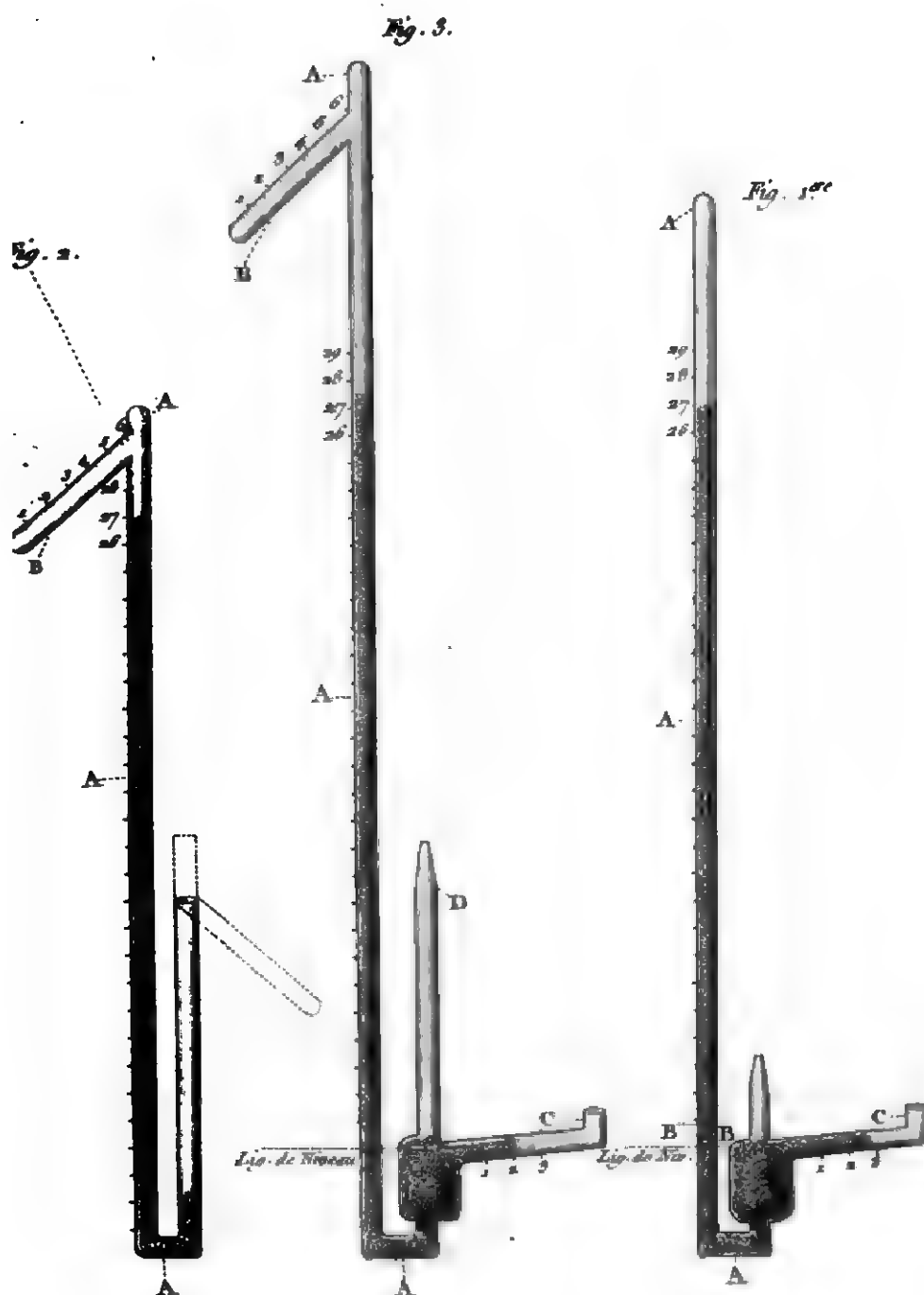


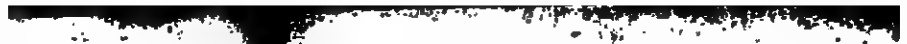
Fig. 2.



Fig. 3.







1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

JOURNAL DE PHYSIQUE.

J U I N 1783.

M É M O I R E

H I S T O R I Q U E E T P H Y S I Q U E

SUR LE CIMETIÈRE DES INNOCENTS;

Par M. CADET DE VAUX, Inspecteur Général des Objets de Salubrité, de plusieurs Académies, Censeur Royal, &c. &c.; lu à l'Académie Royale des Sciences en 1781.

LA Loi qui proscriit l'usage des sépultures dans l'intérieur des Villes, a été adoptée du moment où elle a paru, par toutes les Nations policées. Elle n'est restée sans exécution que là où cette proscription étoit devenue indispensable, dans la Capitale; elle seule se refusoit à la plus sage des Loix que ses Provinces, que l'Europe entière recueilloit avec empressement. Aussi les Etrangers sont-ils, à juste titre, étonnés en arrivant à Paris, d'y voir subsister l'usage d'enterrer dans son enceinte; ils doivent l'être sur-tout de l'existence du cimetière des Innocents, situé dans le quartier le plus habité & de toutes parts environné de maisons plus ou moins élevées.

Cet emplacement avoit été concédé par Philippe-le-Bel, pour la sépulture des morts de la grande Paroisse, devenue depuis celle de Saint-Germain-l'Auxerrois. Il étoit hors de l'enceinte de la Ville & fort vaste alors, vu le petit nombre d'Habitans que renfermoit Paris. Mais depuis long-temps ce cimetière se trouvoit au centre de la Capitale, par l'agrandissement qu'elle n'a cessé de prendre sous les diverses règnes. Ce n'étoit plus la seule Paroisse de Saint-Germain-l'Auxerrois qui y entéroit: ving-trois autres avoient droit d'y porter leurs morts; en sorte que le nombre des sépultures augmenté en raison de la population, se montoit annuellement à deux ou trois milliers.

On conçoit qu'un pareil amas de cadavres ne pouvoit que répandre

Tome XXII, Part. I, 1783. J U I N,

G g g

l'infection dans une aussi étroite enceinte, & conséquemment exciter les plus vives réclamations de la part des Habitants : aussi rendirent-ils plaintes en 1724, 1725 & 1737. Elles furent de nature à fixer l'attention du Parlement, qui commit par Arrêt M. Hunault, M.M. Lemery & Geoffroy, pour prononcer sur l'insalubrité de cet air. Les moyens que ces Chymistes proposèrent, ne devoient remédier que momentanément au mal. Aussi les plaintes furent elles renouvelées en 1746 & en 1755. Cependant on a osé avancer dans des Mémoires particuliers & dans des Ecrits publics, que non-seulement cet air n'étoit pas nuisible, mais même que c'étoit un air plus vital que tout autre qu'on pût respirer. On s'étoit de l'autorité de Moslins (le fameux Dumoulins), comme si l'opinion d'un Médecin clinique pouvoit, en pareil cas, contrebalancer celle des Chymistes & des Physiciens.

Ce n'est pas qu'on ne puisse sans doute citer des exemples de longévité dans le voisinage de cette enceinte. Mais transportons-nous, pendant un moment, dans ces mines profondes du Nord; nous verrons tel individu qui y est né, qui y vit, qui y parvient au terme de la vieillesse, sans avoir, pour ainsi dire, joui de la clarté du Soleil; & qui, habitant de Londres ou de Stockholm, n'eût peut-être pas atteint l'âge de puberté. En concluerait-on qu'il soit préférable de vivre dans les abîmes de la terre, plutôt qu'à la surface du Globe? D'ailleurs, il est d'observation que dans les grandes Villes, où tant de causes & sur-tout l'insalubrité de l'air concourent à abrégier le terme commun de la vie, le nombre des centenaires y est cependant, proportion gardée, plus considérable que dans les plus beaux climats; & jusqu'à présent on ne s'est pas avisé d'en tirer cette conséquence, que l'air des Cités fût plus salubre que celui de nos Provinces méridionales.

On avançoit ces propositions révoltantes, dans le temps que le Parlement de Paris, dépositaire sacré des Loix, les opposoit avec force à un usage aussi contraire à l'humanité, & conséquemment à la Religion, dont le Parlement devenoit dans ce moment l'organe; car c'est, on le répète, l'Arrêt de ce Tribunal auguste qui a fait alors révolution en Europe sur ce point important.

Cependant un des objets publics que M. le Lieutenant-Général de Police avoit le plus à cœur, c'étoit la suppression des cimetières, & sur-tout celle du cimetière des Innocents. Les connoissances nouvellement acquises sur la nature de l'air mettant à portée de prononcer plus positivement sur son insalubrité, ce Magistrat desira qu'on pût fixer l'opinion du Gouvernement sur celui du cimetière des Innocents, & j'eus l'honneur d'être chargé de ce travail.

Je n'entrerai point ici dans le détail de mes expériences. Je me borne à observer que l'air du cimetière des Innocents étoit le plus insalubre des airs qu'on pût respirer, égal à celui de l'intérieur des Hôpitaux les plus

infects. M. l'Abbé Fontana, qui a bien voulu répéter avec moi cette analyse, a été étonné de ses résultats ; résultats assez inquiétants en effet, pour que M. le Lieutenant-Général de Police ait cru devoir alors ne pas en permettre la publicité. Je me contentai de consacrer dans le sein de la Société Royale de Médecine, mes expériences & mes observations. M. Vicq d'Azyr a depuis publié le rapport qu'en fit alors la Société, dans son Ouvrage, qui a pour titre : *Essai sur les lieux & les dangers des sépultures.*

Enfin, au mois de Mai de l'année dernière, les caves de trois maisons de la rue de la Lingerie, se trouvèrent méphitisées, au point que les locataires, effrayés des accidents auxquels ils étoient exposés, rendirent plainte.

On avoit établi, vers la fin de 1779, dans la partie du cimetière des Innocents, voisine de la rue de la Lingerie, une fosse de cinquante pieds de profondeur, destinée à contenir quinze ou seize cents cadavres. Dans le courant du mois de Février 1780, le sieur Gravelot, principal locataire d'une de ces maisons, vit avec surprise la lumière s'éteindre à l'entrée d'une de ses caves. Un flambeau qu'il voulut substituer aux chandelles & aux lampes qu'il avoit allumées, s'éteignit pareillement.

Ces maisons ont deux étages de caves, & le méphitisme ne régnoit encore que dans les secondes, lesquelles se prolongent au-dessous du charnier, ce qui fait que leur mur & celui du cimetière sont mitoyens.

Au mois de Mars, le mal ne faisant que croître, on crut parvenir à en arrêter les progrès, en condamnant, au moyen d'une bonne maçonnerie, la porte de la cave la plus voisine du cimetière. Le méphitisme, loin de céder à un pareil moyen, acquéroit de jour en jour plus d'intensité. On s'adressa au Chapitre de Notre-Dame, devenu, depuis que celui de Saint-Germain-l'Auxerrois lui est réuni, propriétaire de l'emplacement du cimetière des Innocents. Le Chapitre ordonna la construction d'un contre-mur en moëllons, recouvert d'un fort enduit de plâtre ; opération de laquelle il n'est résulté que d'avoir exposé les ouvriers à des accidents plus ou moins graves. C'étoit une trop faible barrière contre un méphitisme sans cesse renaissant, & dont un des caractères est de pénétrer à travers les pierres mêmes. Il étoit parvenu à un degré, tel que la fumée des corps combustibles refusoit de s'exhaler ; celle du genièvre qu'on y brûla ne put s'élever à un demi-pied.

On tenta au moins de déménager les caves, qui dès ce moment ne pouvoient plus être d'aucune utilité aux locataires. Cette opération manqua coûter la vie à deux Tonneliers ; ils éprouvèrent tous les symptômes avant-coureurs de l'asphyxie, suffocation, tremblement, pâleur, vertiges, & cela, malgré la communication immédiate que l'ouverture des trappes établissoit avec l'air extérieur. Ces accidents, à la vérité, se dissipèrent du moment où on respiroit dans une atmosphère moins impure, mais pour faire place à des accidents d'un autre genre, qui se manifestèrent

cinq ou six heures après : c'est ce qui arriva aux deux Tonneliers ; sur le soir ils se mirent au lit , atteints de vomissemens affreux , ayant une douleur de tête cruelle , & touchant au moment de périr.

A quelques jours de là un jeune homme fut dans le même cas. Voulant juger de l'impression de l'air de ces caves , il eut la témérité d'y descendre ; & afin que son voyage ne fût pas inutile , il se chargea d'une capsule d'eau de chaux , pour la mettre en expérience. Je ne dis pas que bientôt elle fut décomposée ; on sait que tel est l'effet que produit sur cette liqueur l'air méphitique. Il remonta affecté des mêmes symptômes dont l'avoient été les Tonneliers ; symptômes qui , comme je l'ai observé , ne tardoient pas à se dissiper à l'air. Mais sur les cinq heures du soir il fut pris de frisson , de suffocation , de délire , d'un vomissement considérable. Il se trouva dans un état général de spasme , & sur-tout il se plaignit d'une douleur cruelle à la tête. Je le fis étendre à terre , & nud. On lui appliqua sur le front & les tempes des éponges trempées dans de l'eau de puits & sans cesse renouvelée ; on lui en versa sur la poitrine , & cet état si effrayant céda heureusement au bout de quelques minutes , au moyen que j'avois cru devoir employer.

On doit conclure de cette observation , que l'espèce de méphitisme qui régnoit dans ces caves , se trouvoit compliquée de miasmes ou d'une sorte de gaz cadavéreux , qui lui donne le caractère d'un poison réel , & dont la principale action se porte sur le système nerveux.

De son côté l'épouse du sieur Gravelot venoit d'éprouver une maladie grave , qui n'avoit point eu de caractère distinctif , & qui n'avoit d'autre cause que d'avoir été exposée à l'impression de cet air. La place qu'elle occupoit d'habitude dans sa boutique , près du soupirail de la cave , l'avoit mise dans le cas de le respirer depuis plusieurs mois.

C'est à cette époque , le 30 Mai , que le sieur Gravelot , craignant les suites qui pouvoient résulter d'un pareil événement , crut devoir rompre le silence. Il alla faire sa déposition chez M. le Commissaire Serreau. On informa à la requête de M. le Procureur du Roi , & il intervint une Ordonnance de M. le Lieutenant Général de Police , par laquelle je fus nommé pour me transporter sur les lieux , à l'effet d'aviser aux moyens de remédier , s'il étoit possible , aux suites funestes de cet événement.

Trois maisons étoient alors également atteintes de méphitisme ; celle du sieur Gravelot , la maison voisine , & une à quelque distance , occupée par un Limonadier. Non-seulement il régnoit dans les premières caves , ainsi que dans les secondes ; mais son énergie étoit telle qu'il se manifestoit dans le rez-de-chaussée même : ce dont on s'appercevoit sur tout les Fêtes & Dimanches , jours où les boutiques étant fermées , la communication de l'air extérieur se trouvoit moins libre. Il en étoit de même au moment de l'ouverture des portes. Maintes fois la femme du Limonadier s'est trouvée mal , le matin en descendant à son comptoir. Il y a plus :

convaincue du danger de vivre dans une pareille atmosphère, elle s'étoit décidée à écarter de chez elle un enfant qu'elle chérissoit, & qu'elle eût appréhendé ne pouvoir pas conserver sans ce sacrifice.

On conçoit que je m'y occupai peu d'expériences physiques. La première avoit penté coûter la vie à celui qui l'avoit tentée : d'ailleurs presque toujours appelé dans des circonstances où la vie des hommes est intéressée, je ne veux point avoir à me reprocher des instants donnés à tout autre objet. En pareil cas, l'amour-propre de faire des découvertes doit le céder à l'humanité, & le résultat le plus heureux qu'on puisse offrir, est celui-ci : J'ai sauvé la vie à un Citoyen.

Cependant il s'agissoit de rendre ces caves accessibles, ne fût-ce que pour en retirer les marchandises & les provisions de toute espèce qu'elles contenoient. J'eus pour cet effet recours à un moyen dont des expériences répétées m'avoient confirmé le succès, le ventilateur par le feu. En conséquence, je fis placer sur un trépied un vaste fourneau de reverbère en cuivre, aspirant par son fond, plein de charbons allumés, & surmonté de tuyaux auxquels je donnai issue par les trappes. Au bout de quelques minutes cette première cave fut déméphitisée. On descendit l'appareil dans la seconde ; à peine y fut-il placé, qu'on put entrer dans ce souterrain si redoutable un moment auparavant : souterrain plus terrible que la grotte du chien près de Naples ; la vapeur méphitique que cet antre exhale, n'étant pas dans cette circonstance-ci unie à un gaz cadavéreux, qui en fait un des poisons les plus énergiques ; poison qui porte sur tous les organes, sur toute l'économie animale, & corrompt tous les corps unis en contact avec lui.

Je peux citer une preuve de son action sur les substances organisées. Fondé à soupçonner d'infection la légère portion d'humidité qui régnoit à la surface du mur de ces caves, je donnai le conseil de s'en isoler. Un Maçon y posa imprudemment la main ; & au lieu de la laver sur-le-champ avec du vinaigre, comme je le lui prescrivis, il se contenta de l'essuyer : au bout de trois jours la main & l'avant-bras se tuméfièrent avec douleur, ce qui avoit été précédé par un engourdissement général. Il survint des boutons à la surface de la peau, & cela se termina par un suintement âcre & fétide qui détruisit l'épiderme.

L'art heureusement n'est point encore parvenu & ne parviendra vraisemblablement pas à préparer de tels poisons. Dans l'ordre naturel, aucun des trois règnes n'en donne de semblables à cette humidité cadavéreuse. Il seroit, par comparaison, permis de dire qu'on se joue avec le sublimé corrosif & l'arsenic ; il faut, pour que le suc du tortecodendron & le virus variolique agissent, que l'épiderme soit offensé. Les sucs des végétaux vénéreux, la bave écumeuse du Serpent qui sert à armer les flèches de l'Amérique, & les alcines de Macassar, ne sont pas aussi redoutables. Le Chasseur peut impunément porter sa flèche à la bouche, il la

mouille même de sa salive avant de la décocher; pour devenir mortelle; il faut que, traversant le tissu cellulaire, elle aille déposer son suc dans nos liqueurs: mais ici c'est le simple contact. Ce que la Fable nous a transmis de l'Averne & du Cocyte, ce que l'Histoire nous raconte de ces grottes, de ces souterrains fameux par les moiffetes qui s'en exhalent, ce que l'ancien & le nouveau Mondes enfin produisent de poisons les plus énergiques; tous ces phénomènes imposans de la Nature, qui détournent de sa route le Voyageur curieux, Paris avoit l'avantage, pour l'intérêt de la Physique & le malheur de l'humanité, de les réunir au mois de Juin dernier dans quelques maisons de la rue de la Lingerie.

Cette humidité n'exerçoit pas une action moindre sur quelques-uns des produits du règne végétal, Du vin de Condrieux mis en bouteille m'offrit le phénomène que voici. Le vin des bouteilles dont le bouchon touchoit le mur, s'est trouvé entièrement décomposé. Il étoit noir & ségide; tandis que les bouteilles placées en sens opposé, le pontis contre le mur, renfermoient un vin excellent.

Quant au vin en pièces, au lieu d'avoir souffert de son séjour dans cette cave, il avoit beaucoup acquis; car c'est une propriété des caves où règne le méphitisme, d'influer essentiellement sur la bonne qualité du vin: observation que j'ai été plusieurs fois à portée de faire en pareille circonstance.

J'avois conclu à ce que les caves fussent fermées, à ce que toute communication en fût interceptée. J'en prévins les locataires, ce qui leur devenoit à-peu-près égal, puisque depuis environ six semaines l'accès leur en étoit interdit par le fait, qu'ils ne pouvoient user de leurs provisions, pas même les enlever. Mais l'heureux effet du ventilateur les flatta de quelque espoir. Ils crurent que ces caves, dans lesquelles ils me voyoient entrer alors sans inconvénient, & où travailloient pour le moment les mêmes Tonneliers qui précédemment avoient manqué y périr; ils crurent, dis-je, que ces caves pourroient leur redevenir utiles. Mais le mal étoit sans remède. La cause qui écartoit le méphitisme cessant d'agir, il devoit reparoitre avec la même énergie: hydre sans cesse renaissante, il auroit fallu exercer sur lui une action continue. Pour en convaincre les locataires, je fis enlever le fourneau. Les hommes employés à déménager les caves, remontèrent au bout de trois minutes, mais en déclarant qu'ils ne redescendroient point, à moins qu'on ne leur rendit le fourneau; déjà leur lumière commençoit à languir, déjà ils éprouvoient de l'oppression & les symptômes avant-coureurs de l'asphyxie.

J'avois plusieurs fois vu ce phénomène dans les fosses d'aisance & dans les puits méphitiques, qu'en suspendant l'action du feu, tous les accidents reparoissoient avec la même fureur; c'est ce qui fit dire à M. l'Abbé Fontana, témoin d'une de ces expériences, qu'avec cet appareil je commandois à la vie & à la mort. En effet, une de celles auxquelles il assista,

manqua de devenir fatale aux Ouvriers. Malheureusement avant de pouvoir prononcer sur les heureux effets du ventilateur , il falloit , parfois , rendre nulle son influence. Je convainquis donc par-là les locataires de la prompte régénération du méphitisme , & de la nécessité indispensable de fermer pour toujours les caves de leur maison , puisque rien ne pouvoit maîtriser la vapeur mortelle qui s'en exhaloit.

D'un autre côté , l'événement venoit de justifier une prédiction que je m'étois permis de faire ; que si les chaleurs continuoient (& le thermomètre alloit alors de vingt-huit à vingt-neuf degrés) , toutes les maisons de la rue de la Lingerie seroient tour-à-tour atteintes de méphitisme. En effet le Samedi 3 Juin , il se déclara dans deux maisons voisines , & le Dimanche 4 , dans une troisième. A cette époque le temps changea ; il survint de l'orage : le thermomètre descendit de dix degrés , & le méphitisme se borna à ces six maisons.

Des intérêts divers sembloient se réunir contre l'exécution d'ordres nécessaires , & il étoit prudent d'ôter tout prétexte de réclamation à cette classe de gens sans cesse se plaignant & du bien qu'on fait & du bien qu'on ne fait pas ; qui déjà disoient qu'on donnoit à la chose beaucoup trop d'importance , & que c'étoit attenter à la propriété , un de ces mots dont on a souvent abusé depuis quelque temps : car le mal se fait en un clin-d'œil ; quant au bien , il faut des siècles pour l'opérer , & par une fatalité singulière , celui-là même qui a pour objet le plus grand nombre d'individus , le bien public , est celui qui éprouve le plus d'entraves & qui demande le plus de courage. Cependant il fallut se décider à mettre à exécution les moyens que j'avois proposés , qui consistoient à étendre sur le sol des caves six pouces de chaux vive , à fermer les portes & les soupiraux en murs de moëllons , recouverts d'un fort enduit de plâtre ; ce qui fut exécuté les jours suivans.

Il restoit une autre opération non moins intéressante , qui consistoit à élever , s'il étoit possible , une barrière contre le méphitisme qu'une fosse remplie de 15 ou 1600 cadavres pouvoit propager au loin , sur-tout au retour des chaleurs ; de la surface de laquelle s'élevoient lors des changements de temps , & sur-tout le matin & le soir , des vapeurs méphitiques & infectes , espèce de baromètre incommode & sur-tout dangereux pour le voisinage. En effet la corruption de l'atmosphère étoit portée à un degré tel que les aliments , récemment préparés , passaient sur-le-champ à la putréfaction ; & c'est un pareil air qui trouvoit des Apologistes ; air dont tous les Habitants se plaignoient , ou au moins dont tous étoient bien dans le cas de se plaindre ! Car il en étoit quelques-uns que l'intérêt personnel , la modicité de la location , dispoisoient à un peu plus d'indulgence : témoin un Particulier habitant d'une maison voisine du cimetière , que j'interrogeois sur l'insalubrité de l'air de cette enceinte ; il m'avoua que son bouillon , son lait se gâtoient en peu d'heures ; que son

vin s'aigrissoit lorsqu'il étoit en vuidange ; mais que lui & sa famille se portoient à merveille. Cet homme avoit des obstructions au foie , sa femme une maladie de poitrine , & sa fille les pâles couleurs.

La nuit du Samedi au Dimanche fut destinée à arrêter le méphitisme de la fosse. Vingt Ouvriers furent employés à cette opération. On découvrit ce réceptacle dans toute sa surface : parvenu aux premiers lits de cadavres , on forma un lit de plusieurs pouces de chaux vive ; on en remplit des tranchées profondes , faites dans le pourtour de la fosse. Pendant le temps que dura le travail , des feux clairs allumés à des distances dans l'intérieur de cette enceinte , y établissoient des courants d'air , & contribuoient à purifier l'atmosphère , chargée de miasmes cadavéreux.

J'ai dit que le but de cette opération étoit d'opposer une barrière au méphitisme , toutefois s'il étoit possible. En effet , arrêté par des lits supérieurs & latéraux de chaux vive , il ne s'exhale plus de la surface de la fosse ; il est concentré dans sa partie inférieure. Mais à quelques jours de là , il se fait une issue ; & peut-être le mur du charnier , les dalles dont il est pavé , ne peuvent pas le retenir , & cette partie de l'enceinte extérieure du cimetière est infectée. De nouvelles plaintes de la part des Habitants , qui voient l'acheteur déserrer leurs magasins ; en sorte qu'il fallut s'occuper d'intercepter cette nouvelle communication.

Si je ne me suis pas permis d'insister sur quelques-uns des phénomènes que j'ai été dans le cas d'observer , je m'arrêterai encore moins sur des objets étrangers ; cependant je pourrais esquisser le tableau le plus pittoresque & le plus imposant peut-être qu'on puisse imaginer.

Le silence de la nuit troublé pour la première fois depuis des siècles dans ce triste asyle ; un terrain exhaussé de plusieurs pieds des débris de l'espèce humaine ; des lambris d'ossements encombrés ; des flambeaux allumés ; des feux dispersés & alimentés du reste des cercueils ; leur clarté prolongeant les ombres de ces tombes , de ces croix funéraires çà & là dispersées ; ces épitaphes , ces monuments que détruit le temps , qui trompe la piété filiale , & le plus souvent l'orgueil qui les élèvent ; ici une habitation pour quelques vivants au milieu de plusieurs milliers de morts ; plus loin , dans un des coins de cette lugubre enceinte , un jardin peigné , un berceau où croît la rose là où auroit dû ne croître que le cyprès . . . Mais je ne m'apperçois pas que de pareils détails appartiennent à la lyre d'Young ou au pinceau du Pujet , & qu'ils sont déplacés dans ce Mémoire. Toutefois , si le Poète ou le Peintre vouloient une ombre au tableau , la voici. Bientôt éveillé , le voisinage accourt : ce n'est plus le rendez-vous de la mort , mais celui de jeunes filles. La gaieté , compagne de la jeunesse , nous distrait de nos idées lugubres. On voit briller dans leurs yeux la joie , en apprenant que cette enceinte va se fermer pour toujours ; qu'on y respirera un air moins impur ; que la fraîcheur de leur âge ne sera plus altérée par des exhalaisons cadavéreuses , & qu'enfin les morts ne troubleront

troubleront plus l'existence des vivants. Tous bénissent le Monarque, dont la bienfaisance ne souffrira pas que cet asyle soit de nouveau ouvert, ils bénissent également le Magistrat, dont le vœu enfin s'accomplit, dont le zèle courageux opère cette révolution : nouveau bienfait qui ajoute aux droits que lui donnent sur la reconnoissance de ses concitoyens, son zèle pour leur conservation & son amour pour l'humanité.

R É F L E X I O N S

Sur le but de la Nature dans la conformation des os du crâne , particulière à l'enfant nouveau-né ; ou Mémoire sur un nouvel avantage attribué à cette conformation :

Extrait du troisième volume des Mémoires de la Société Royale de Médecine.

Par M. THOURET.

L'ÉTAT que l'enfant éprouve en naissant est un des points les plus essentiels du mécanisme de l'accouchement, que l'on n'a point suffisamment approfondi. Les Modernes, il est vrai, ont bien démontré que la sortie de l'enfant n'est point due à ses propres efforts, comme l'avoit pensé toute l'antiquité, puisque, le fœtus étant mort ou vivant, le travail se termine avec la même facilité. Mais en réfutant ainsi l'opinion des Anciens, en démontrant que, loin de s'agiter pendant le travail, l'enfant est purement passif dans l'accouchement, les Modernes n'ont pas encore saisi complètement la vérité. On peut, suivant M. Thourer, leur reprocher de n'avoir pas senti les conséquences de la doctrine qu'ils établissoient, de ne s'être pas aperçus que leur sentiment ouvrait la porte aux difficultés les plus grandes, & qu'ils remplaçoient une erreur par un prodige. En effet, si, comme on ne peut le révoquer en doute, l'accouchement doit être aussi douloureux pour l'enfant qu'il l'est pour la mère, peut-on concevoir rien de plus étonnant que ce calme profond, où l'on voit plongé, pendant une crise de douleurs très-aiguës, un être doué de la sensibilité la plus vive ?

M. Thourer s'attache à démontrer que le travail de l'accouchement est pour le fœtus lui-même un état violent & douloureux. Le témoignage unanime des Auteurs est la première preuve qu'il apporte à l'appui de cette

Tome XXII, Part. I, 1783. JUIN.

H h h

vérité, relativement à laquelle il suffit, pour l'établir incontestablement, de jeter les yeux sur ce qui se passe dans les divers accouchements.

Quelque facile & naturel que soit le travail, on fait qu'il est toujours accompagné de beaucoup de douleurs & de difficultés : on fait également qu'elles sont occasionnées par la résistance qu'opposent à leur distension les parties qui doivent livrer passage. C'est le corps de l'enfant qui opère cette distension, de laquelle résultent les douleurs du travail. Mais comme il est prouvé en Physique que la réaction des parties distendues est égale à l'action qui les dilate, le corps de l'enfant est donc soumis à l'effort d'une compression égale à celle qui opère la dilatation des parties de la mère ; mais qui doit être plus douloureuse encore pour lui, à raison de la plus grande sensibilité qui le caractérise.

Dans les accouchements laborieux, la pression qu'éprouve le fœtus est encore plus douloureuse ; alors les obstacles qui s'opposent à son passage sont beaucoup plus considérables, & les efforts de contraction de la matrice augmentent en même proportion pour les surmonter. On fait à quel point ils sont portés dans les accouchements très-laborieux, lorsque les eaux sont depuis long temps écoulées : on connoît le sentiment de gêne & de douleur que la constriction de la matrice imprime au bras de l'Accoucheur, lorsqu'il est forcé de porter la main dans sa cavité. Mais combien le corps tendre & délicat de l'enfant ne doit-il pas souffrir davantage, en restant pendant des heures, des jours entiers, soumis à cette violente compression !

Dans ces espèces d'accouchements, on se permet souvent les manœuvres les plus douloureuses. Si la tête de l'enfant fait obstacle à la sortie, on la saisit, on la serre fortement entre les branches du forceps. Lorsque la circonstance exige qu'il soit amené par les pieds, on l'empoigne avec vigueur ; on emploie la force pour le retourner. Dans ces manœuvres violentes, il arrive souvent que quelques-uns de ses membres se luxent ou se fracturent. On a recours quelquefois à des manœuvres encore plus cruelles. Si quelqu'une des parties du fœtus sortie à l'orifice, & qu'on ne peut faire rentrer, s'oppose à ce que la main puisse être introduite dans la cavité de la matrice, on l'arrache en la tordant. On porte sur lui des crochets aigus, qui le déchirent : on se sert enfin d'instruments tranchants pour lui ouvrir le crâne, & procurer ainsi l'affaiblissement du cerveau. Il est quelquefois arrivé qu'on s'est mépris alors sur l'état du fœtus qu'on croyoit mort, & qu'on l'a extrait encore vivant, comme l'ont prouvé d'affreux exemples.

Dans toutes ces circonstances, l'enfant paroît plongé dans le calme le plus profond ; & son immobilité même est d'autant plus parfaite, que l'accouchement étant plus laborieux, il est soumis à l'action de causes capables de lui faire éprouver de plus grandes violences. C'est cet état même

de calme & d'immobilité, qui trop de fois malheureusement a trompé sur l'état de vie ou de mort du fœtus. Mais comment, doué comme il est d'une constitution très-sensible, très-délicate, apportant, comme il fait en naissant, une disposition si marquée aux convulsions, ne s'agit-il pas pendant le travail avec les plus violents efforts ?

On ne peut objecter, dit M. Thourct, que l'immobilité du fœtus dépend alors de son état de faiblesse, qui ne lui permet que de légers mouvements, ou de la contraction de la matrice, qui l'empêche de mouvoir ses membres & de s'agiter. Foible & délicat comme il est, sans doute le fœtus n'imprime qu'un léger degré de force aux mouvements qu'il fait volontairement. Mais il n'en seroit pas ainsi de ceux que les convulsions lui occasionneroient. Il suffit, pour s'en convaincre, d'avoir essayé, comme dit M. Tissot, de résister aux membres convulsés d'un enfant dans les premiers jours de sa vie. La matrice n'opposeroit qu'un foible obstacle à la violence de ces mouvements ; l'expérience ne l'a que trop appris. On sait que lorsque l'enfant est agité de mouvements convulsifs dans le sein de sa mère, il déchire les parois de la matrice. Le fœtus n'éprouve donc dans le travail de l'accouchement aucune des impressions de douleurs auxquelles il est alors soumis, puisque leur effet nécessaire seroit de lui occasionner des mouvements convulsifs, qui seroient suivis, dans le plus grand nombre des accouchements, de la rupture de la matrice, & que cet accident formidable est tout-à-fait extraordinaire. L'enfant, dans le travail de l'accouchement, n'est donc pas dans un état purement pallif, comme les Modernes l'ont démontré. On doit admettre encore qu'il est alors privé de toute sensibilité.

Mais quelle est la force suprême qui réduit ainsi l'enfant dans un état d'insensibilité absolue ? M. Thourct pense que cette cause est la compression du cerveau produite par le rapprochement des os du crâne.

L'observation & l'expérience ont appris que lorsque la masse du cerveau est soumise à l'effort d'une compression considérable & générale, on anéantit dans l'homme & les animaux le mouvement & la sensibilité. Ces preuves sont trop connues pour qu'il soit besoin de les rappeler.

L'expérience a appris encore que, ce qu'un effort de compression considérable & générale sur la masse du cerveau produit d'altération dans ses fonctions, un degré de compression beaucoup moindre sur quelques portions particulières de cet organe, peut également l'occasionner. Ces parties sont, suivant M. de la Peyronnie, le corps calleux, & plus spécialement la moëlle allongée, d'après les belles expériences de M. Lorry. L'observation, par une suite de cette première vérité, nous a de même fait connoître que de toutes les compressions exercées sur la surface du cerveau, la plus propre à produire l'assoupissement est celle qui étant exercée sur la région supérieure de cet organe, se dirige vers le corps calleux ou

la moëlle allongée, c'est-à-dire, du sommet de la voûte du crâne vers la base.

En appliquant ces principes à l'espèce de compression que peut faire éprouver au cerveau le rapprochement des os du crâne, M. Thourer fait voir qu'elle doit plonger le fœtus dans l'assoupissement. Les os, par l'effet de ce rapprochement, sont portés les uns vers les autres au point de se toucher, & même de se croiser en glissant légèrement sur leurs bords; mais alors la voûte du crâne, en se resserrant de toutes parts, en perdant une grande portion de sa capacité, n'exerce-t-elle pas sur le cerveau, qui, dans l'état naturel, la remplit exactement, un effort de compression considérable & général? En second lieu, les intervalles qui séparent les pièces osseuses étant plus considérables au sommet de la tête ou sur le vertex, qu'à leur jonction avec les os de la base du crâne, il s'ensuit que ces pièces, en cédant à l'effort qui les comprime, doivent se rapprocher davantage vers le sommet, où elles trouvent plus de vuide & de mobilité, qu'elles ne tendent à s'approcher par leurs bords inférieurs: mais alors la voûte du crâne se trouvant abaissée vers la base dans tous ses points, la pression ne se trouve-t-elle pas exercée principalement sur la région supérieure du cerveau, & dans la direction la plus propre à comprimer le corps calleux ou la moëlle allongée, en se dirigeant du sommet de la voûte à la base du crâne? Soit donc que dans le rapprochement des os du crâne, on considère l'effort & l'étendue de la compression, soit qu'on ait égard à la direction suivant laquelle elle agit sur le cerveau, on doit reconnoître que cette compression est telle, qu'elle doit plonger le fœtus dans le plus profond engourdissement.

A ces preuves, tirées de ce que l'observation & l'expérience ont appris des effets de la compression du cerveau dans l'homme & chez les animaux, M. Thourer ajoute des preuves encore plus directes pour établir son opinion. Nous avons des observations qui nous ont appris que dans les enfans nouveaux-nés on a quelquefois exercé sur la tête un effort de compression, porté au point de déterminer le rapprochement des pièces osseuses, qui forment à cet âge la voûte du crâne. Dans tous ces cas, l'engourdissement de l'enfant a été l'effet de la compression du cerveau qui en a résulté. Il est arrivé que des Sages-Femmes se sont permis de pénétrer la tête de l'enfant nouveau-né, pour lui donner une meilleure forme. Dans ce cas, on a souvent observé que l'enfant est tombé dans un assoupissement dargereux, les os du crâne étant restés croisés par l'effort, & après l'emploi d'une pareille manœuvre. Il est arrivé aussi que des Nourrices ont serré trop fortement la tête de l'enfant; & plus d'une fois, cette cause a plongé dans un assoupissement inattendu des enfans, qui, le moment auparavant, se portoit bien. M. Levret avertissoit que cet accident pouvoit survenir, en se servant d'un bonnet trop étroit pour coiffer l'enfant. Dans le

traitement de l'hydrocéphale, on emploie en Allemagne des espèces de bourrelets pour resserrer la voûte du crâne à mesure que les eaux s'évacuent, après leur avoir préparé une issue; & M. Vogel rapporte qu'on voit les enfans dans ce cas tomber dans un assoupissement plus ou moins long, dont on ne doit pas s'effrayer. Enfin, l'observation nous a appris que les os du crâne restent souvent croisés aux sutures, sur-tout après un premier accouchement. L'enfant dans ces cas est dans un état d'engourdissement, dont on ne le voit sortir qu'après avoir rétabli les pièces osseuses. Si on tarde à le faire, il reste plus long-temps engourdi.

C'est donc dans l'enfant, dans le fœtus lui-même un effet nécessaire du rapprochement des os du crâne, de produire un état d'engourdissement profond, en comprimant le cerveau. Cette vérité est solidement établie; & si l'on excepte des expériences directes, qu'il ne seroit pas convenable de tenter, on ne peut en désirer de plus fortes preuves. M. Thourer s'applique à prouver que cet état de rapprochement a lieu dans toutes les espèces d'accouchemens, & qu'il y est alors proportionné à l'effort des causes de la part desquelles les fœtus éprouveroient de plus grandes violences. Dans les accouchemens laborieux & difficiles, où la tête de l'enfant qui se présente est engagée dans les détroits trop serrés du bassin, & se trouve gênée dans son passage, on ne peut révoquer en doute cet état de rapprochement; il est alors porté au plus haut point: mais il a également lieu, quoiqu'en un moindre degré, dans l'accouchement, soit naturel, soit contre nature.

Dans l'accouchement naturel, quelque facile qu'on le suppose, la tête de l'enfant qui se présente & fraie elle-même le passage, éprouve toujours de la part des parties qu'elle dilate un effort de compression plus ou moins considérable: mais le crâne dans le fœtus ne tenant sa forme que de la masse même de l'organe qu'il recouvre, cet effort peut donc être considéré comme s'il portoit à nud sur le cerveau. Maintenant si l'on compare la consistance de cet organe mol & pulpeux avec la force de réaction des parties distendues par la tête, ne voit-on pas que, quel que soit l'effort opéré par l'accouchement, il est toujours assez considérable pour faire éprouver au cerveau un état réel de compression, ou, ce qui est la même chose, pour produire dans les os du crâne un véritable état de rapprochement.

Cette vérité n'a point échappé aux plus célèbres Auteurs; ils ont observé dans l'accouchement, même naturel, le changement de forme que subit la tête dans son passage. Roederer & plusieurs Auteurs le notent formellement. M. Levret sur tout le fait remarquer dans sa belle explication du mécanisme de l'accouchement naturel, & dans les planches dont il l'a accompagnée.

Dans l'accouchement contre nature, ce n'est point de la part des parties qui doivent livrer passage que la tête du fœtus est comprimée. Placée

pour diriger vers le corps calleux ou la moëlle allongée, c'est à-dire, de la voûte à la base du crâne, l'effort de compression qui en résulte, que la fontanelle, & la suture sagittale qui lui sert de prolongement, paroissent destinées, cette espèce de compression étant, comme le prouvent différentes observations, très-concluantes, la plus propre à produire l'assoupissement. Enfin, dans l'accouchement naturel, M. Thourer fait remarquer que la tête étant la partie qui forme le passage, & se trouvant comprimée tant qu'elle agit pour produire cet effet, la sensibilité se trouve par cette précaution anéantie dans le fœtus pendant l'espace de temps où le travail de l'accouchement lui feroit éprouver de la douleur.

Quelques autres phénomènes relatifs à l'accouchement sont également faciles à expliquer dans cette opinion. Tels sont la cause de mort qui fait périr en si peu de temps le fœtus, s'il reste, après l'écoulement total des eaux soumis à de fortes contractions de la matrice; l'écoulement du méconium, regardé dans certains cas d'accouchemens laborieux comme un signe de la mort prochaine de l'enfant; enfin, son état d'insensibilité, lorsqu'on applique sur la partie de son corps la plus sensible, sur la tête, les deux branches du forceps, & qu'on les serre fortement. Dans le premier cas, c'est la trop forte compression du cerveau qui fait périr l'enfant, comme le prouve le genre de mort dont il paroît alors frappé, genre absolument approchant de l'état d'apoplexie. Les Auteurs avoient alligné le froissement du corps du fœtus, qu'ils supposoient pouvoir être écrasé par la violente contraction de la matrice. Quant à l'écoulement du méconium, ce phénomène singulier, dont on n'avoit point rendu raison jusqu'ici, est une des plus heureuses preuves de l'opinion de M. Thourer. Il fait voir que la sortie involontaire des excréments est un effet nécessaire & connu de la forte compression du cerveau; qu'on l'observe à la suite des grandes plaies de la tête, accompagné d'un épanchement qui occasionne un degré de compression mortel; qu'on le remarque, qu'on le produit même à volonté sur les animaux, en déterminant une violente compression du corps calleux, ou même de la masse du cerveau. Toute compression de cette nature, si elle est portée au point de gêner les parties les plus essentielles du principe des nerfs, est accompagnée d'une insensibilité absolue & de la sortie involontaire des excréments. On voit, par cette explication, en quoi ce signe est fâcheux dans l'accouchement, & comment il est lié avec le danger que court l'enfant. Enfin, relativement au forceps, M. Thourer fait voir avec combien peu de fondement on a cherché à décrier l'usage de cet instrument précieux, en annonçant que, par son application douloureuse pour l'enfant, il pourroit contribuer à lui occasionner des mouvemens convulsifs. L'action du forceps ayant pour effet nécessaire de porter les os du crâne au rapprochement, il doit anéantir tout sentiment dans le fœtus en même proportion que son application pourroit lui occasionner de la douleur.

DESCRIPTION

D E S C R I P T I O N
D E S M I N E S D' O R D E S I B É R I E ,

Par M. PALLAS.

Extrait de l'Histoire des Découvertes faites par divers savants Voyageurs.

M. PALLAS partit le 24 Juin 1770 de Catharinenbourg, pour se rendre au lavoir de Beresofien ou Soloto-Promywnoi-Sawod, situé à quinze werts de la Ville. Notre Savant longea dans sa route le lac Eschertasch, & traversa, en suivant le grand chemin, un Village situé sur la rive occidentale de ce lac, & qui contient plus de cent bonnes maisons de Payfans, bien bâties, & habitées par d'anciens Croyans ou Roskolnik, qui la plupart font le commerce ou exercent des professions, & sont très-à leur aise. On voit sur les bords du lac quantité de caisses faites de mardriers, & posées sur des poteaux. Les Habitants y sèment des concombres, qui ne réussissent guère que dans ce seul endroit de toute la contrée froide & couverte de bois des environs de Catharinenbourg.

De l'autre côté du lac est la montagne des mines; elle est toute couverte de bois, & s'élève par une pente très-douce, en s'étendant vers la Pyschma. C'est dans son sein qu'on trouve les mines aurifères. Après l'avoir passée, on arrive, au bout de sept werts, à Beresofskoi-Sawod, qui contient un grand nombre de maisons; & c'est-là qu'habitent tous les Ouvriers attachés aux mines d'or. Les tables à lavage, qui sont au nombre de cent vingt, avec les deux bocards à neut pilons chacun, & les lavoirs à bras, sont distribués dans deux angars. Cet établissement livre annuellement près de deux poudes & demi de schlick ou poudre de mine d'or. Les lavoirs qu'on a établis sur la Pyschma, à sept werts d'ici, sont plus considérables que ceux-ci & ceux d'Uktuski.

Toutes les mines d'or actuellement en exploitation sont entre la Pyschma & le ruisseau de Beresofskoi, à diverses distances de la Fonderie de Beresof. Cependant depuis 1745, époque à laquelle les premiers travaux relatifs aux mines des bords de la Pyschma ont eu lieu, l'on a découvert dans quantité d'autres contrées de la dépendance de Catharinenbourg, principalement au bord de l'Iserr, de la Pyschma, de la Neiwa & du Tagir, des minéraux semblables; & l'on a même commencé à faire des fouilles dans

la plupart de ces endroits-là : mais comme aucune de ces mines ne s'est trouvée assez riche pour être exploitée, excepté celle qui l'est actuellement dans le district de la haute Pylchma, & la mine de Schilotski, tous ces autres travaux ont été peu-à-peu abandonnés, & l'on se borne à exploiter avec le plus grand soin les mines qu'on a ouvertes entre la Pyschma & le Beresofska. Les indications de mines qu'on a découvertes dans les montagnes avancées de l'Ural lui-même vers l'orient, consistent principalement en filons quartzeux, de la même nature que ceux que nous allons décrire; tandis que dans toutes les contrées qui s'étendent le long des rivières qui dirigent leurs cours vers l'orient, là où les montagnes se perdent dans la plaine & les couches du terrain prennent une disposition horizontale, il ne s'est trouvé que quelques pierres ferrugineuses & quelques ochres qui se soient montrées légèrement aurifères; de sorte qu'on ne peut les envisager que comme des fragments détachés des vraies veines.

Les mines appelées mines Pyschminkiennes, sont les plus anciennes de toute la contrée, & ont été découvertes en 1745. Il y en a deux autres très-importantes en exploitation, à peu de distance de celles là, dans la montagne qui s'avance vers la Pyschma; l'une porte le nom de Romanofskoi, & l'autre de Kejutschelskoi-Rudnik. Les travaux de la première ont commencé en 1762, & sont dirigés vers la superficie: la dernière a été ouverte en 1763, & l'on y a rencontré les filons les plus continus & les plus riches; un entr'autres qui se trouve au dessous du puits principal, où l'on s'est assuré déjà de plus de 60 toises en direction horizontale; les rameaux même ont communément 20 à 30 toises en longueur.

On comprend sous la dénomination de mines de Beresofskoi, quatre mines, situées dans le voisinage du ruisseau & de la Sawode de ce nom, & qui sont en exploitation depuis l'année 1752. Les travaux de ces mines se poursuivent avec beaucoup de diligence; & tout ce qui a rapport à cette exploitation, qu'on a déjà poussée de cinq jusqu'à quinze brasses de profondeur & au-delà, se fait en tous points dans le plus grand ordre & selon les meilleures règles. Il paroît qu'aucune mine de la Sibérie ne s'est montrée dans la disposition de ses filons d'une manière aussi régulière & aussi conforme aux loix de la Minéralogie Allemande, & n'a en même temps contredit aussi manifestement les principes que M. Gmelin s'étoit formés sur l'irrégularité des veines métalliques de cette partie du globe, que celle dont nous donnons ici la description: car quoique la plupart des filons & les petites veines qui les coupent n'aient point encore été suivis à une grande profondeur, & que les maîtres filons des mines de Klinischef & de Beresofskoi n'aient point encore été exploitées plus bas que vingt brasses, ils donnent non-seulement les plus belles espérances, quant à la continuité, mais leur marche est encore très-régulière, soit en suivant la ligne horizontale, soit en s'inclinant.

Voici donc la position générale & la nature des mines aurifères de ce

pays-ci. La partie de ces montagnes qui est riche en métaux, abonde en filons & en petites veines fixes, & qui ont presque une même direction du couchant au levant, & entrent dans la profondeur sous différents angles de soixante à quatre-vingts degrés du nord au midi. Il n'est cependant pas rare de rencontrer des filons & de petites veines qui se croisent diagonalement ou transversalement; mais en général, la majeure partie se dirige communément sur la même ligne. Toutes ces veines métalliques, qui sont composées d'un quartz caverneux & cristallisé, diffèrent beaucoup en longueur & en force: plusieurs ont à peine 1 pouce d'épaisseur; d'autres ont 2 palmes & au-delà. Souvent on remarque encore qu'un filon, mince dans le principe, grossit en se prolongeant plus avant, tandis qu'un plus épais diminue peu-à-peu. Quant à leur étendue en longueur, on les trouve ordinairement de 5, 8 à 10 brasses, à l'exception de la seule mine de Klintsefski, où l'on a découvert des filons beaucoup plus considérables, & où le maître filon qui se trouve au-dessous du puits d'épuisement, s'étend à une distance de 60 à 70 brasses dans la montagne, & laisse conjecturer qu'il est aussi constant dans la profondeur. Les petits filons ordinaires & les veinules sont communément plus riches en or pendant les premières brasses; & au bout de 7, 8, jusqu'à 10 brasses en profondeur, ils deviennent toujours plus pauvres, quoiqu'ils s'enfoncent beaucoup plus: observation qui peut, à bon droit, paroître fort extraordinaire. Là où les filons cessent, ils se divisent ordinairement en fibres ou veinules, ou bien ils s'amincissent au point de se terminer en coin. On a observé généralement dans cette montagne, que les veines métalliques sont couchées dans un banc d'argile blanche, ou d'un gris jaunâtre, tendre, un peu fibreuse & micacée, qui se dirige du septentrion au midi, & qui prend de 5 à 10 brasses en largeur, & souvent 200 brasses en longueur dans la montagne. Ce banc d'argile donne à ces filons une grande facilité à se détacher, & s'exploite très-aisément; mais aussi l'on rencontre fréquemment autour des filons une écorce de roche cornée, grise, tachetée de rouge, tellement adhérente au filon, qu'on a beaucoup de peine à l'en séparer, & si difficile à percer, qu'on n'en vient à bout qu'en la faisant sauter avec de la poudre. Dans ce banc corné & argilleux, ou dans cette salbande, il y a des filons ou veinules qui ne sont distants les uns des autres que d'une demi-aune; d'autres ont entr'eux quelques aunes, & même jusqu'à 4 & 5 brasses. Dans les côtés & dans les profondeurs, ce banc argilleux est coupé par-tout par une argile sèche, dont la couleur est un très-beau vermillon tacheté de blanc. On la regarde généralement ici comme le voleur des métaux, & on lui a donné le nom de *krassik*, parce qu'elle sert à faire une bonne couleur rouge. Dès que l'on est parvenu à cette argile stérile, très-digne d'être remarquée, on ne doit plus compter sur aucun indice métallique; & de même dans la profondeur, l'argile

grise ou la gangue, ainsi que le filon lui-même, sont étouffés & radicalement coupés par cette matière rouge.

Il y a cependant quelques exceptions à observer dans la position des veines métalliques que nous décrivons ici. Par exemple, dans la plupart des fouilles Beresofskiennes, le métal se trouve ordinairement dans la pierre de corne dont nous avons parlé ci-dessus, & pour lors il faut beaucoup de travail pour rompre la pierre & séparer la mine. Outre cela, le grand filon, placé sous le puits d'épuisement Kejutschefskien, a pour roche une pierre argilleuse rougeâtre, sableuse, friable & diaprée; & à d'autres endroits de la même fosse, la mine aurifère consiste, à ce qu'on assure, en un lit de sable mêlé de cailloux quartzeux, & qui ressemble à du sable de rivière; à quoi il est essentiel d'ajouter que les cailloux quartzeux ne présentent pas le moindre vestige d'or.

Nous passons à la description de la mine aurifère même, & des autres particularités remarquables qui se présentent dans ses filons. La mine la plus commune dans toutes les fosses, consiste principalement en une substance d'un brun foncé ou noirâtre, tantôt compacte & semblable à une pierre ferrugineuse, tantôt spongieuse & en manière de druse, laquelle est abondamment parsemée de cubes sillonnés très-remarquables, Pl. II, que nous décrivons plus bas: elle est de plus accompagnée d'une belle ochre fort riche, d'un jaune brun, qui s'est mélangée dans le quartz caverneux d'une manière aussi confuse qu'elle est extraordinaire. C'est dans cette matière brune, & dans l'ochre qui l'accompagne, que l'or se trouve communément semé en fine poussière ou schlick, & ce n'est que rarement que l'on trouve ce métal noble sur de la mine plus compacte & dans le quartz même, en petites feuilles ou en paillettes visibles, plus ou moins considérables; même les morceaux de mine où l'on a peine à distinguer la poussière d'or à la loupe, ne sont pas pour cela dénués d'or, & c'est principalement avec de pareilles mines que les lavoirs sont maintenus en activité. Le quartz stérile en soi de veines métalliques, est par-tout couvert, jusques dans ses plus petites fissures, d'une belle efflorescence d'un jaune brun, & quelquefois gorge de pigeon.

L'or n'est point répandu dans les filons d'une manière uniforme, & il paroît même que la mine la plus riche se présente bien plutôt en nids, quoiqu'à l'extérieur & dans la nature du filon. On ne s'aperçoit d'aucun changement visible, mais on y rencontre en nids & en rognons des morceaux de mine d'or, & d'autres fossiles d'un genre tout-à-fait particulier & digne de l'attention des Observateurs. Il n'en est point sur-tout qui mérite autant qu'on la fasse connoître par une description détaillée, que le *bimsteinetz* (mine pierre-ponce), que l'on trouve particulièrement dans les mines de Kljuschetski & de Perdunof, ainsi que dans les Beresofskiennes, mais bien plus rarement, & même point du tout dans les autres. Cette

mine remarquable se présente en gâteaux ou masses plus ou moins considérables, au milieu du filon aurifère, dont elle se détache régulièrement par sa couleur d'un brun jaunâtre & une croûte sableuse. L'intérieur de ce gâteau, qui est d'une extrême légèreté, ressemble, au premier aspect, à du pain blanc à petits yeux, ou à de la pierre ponce, ou plus exactement encore au tissu délicat & lamelleux d'un os spongieux. Cette substance est en effet composée de lames très-fines & très-déliques, qui se croisent en toutes sortes de sens, & elle surnage sur l'eau comme la pierre-ponce. La couleur de cette substance celluleuse est blanche ou jaunâtre, avec quelques taches brunes; quelquefois elle est grise comme une pierre-ponce, & d'un tissu aussi serré: c'est celle qui est la plus riche. Les cellules de cette mine, dont la substance lamelleuse paroît être entièrement de nature quartzéuse, contiennent une grande quantité de poudre d'or très-fine, dont elles sont comme pénétrées, & qui est tellement détachée, qu'on en peut secouer beaucoup hors des morceaux brisés. De toutes les mines aurifères de cette contrée, celle-ci est la plus riche, relativement à son poids, & pour l'ordinaire on peut très-aisément y distinguer la poudre d'or à la vue simple. Ce schlick se sépare aussi du reste de la substance métallique sans aucune peine, par le seul lavage, dans l'auge même, cette matière se broyant avec la plus grande facilité. On obtient de cette manière, d'un poudre de minerai, entre 2 & 6 solotniks (depuis un tiers d'once jusqu'à 1 once) de fine poudre d'or. Au reste, ce métal précieux ne se présente pas en abondance, mais seulement par nids. M. Pallas a vu un morceau de mine de ce genre, qui étoit composé d'un tissu plus grossier. Il avoit en quelques endroits la consistance d'un vrai quartz, & ressembloit tout-à-fait à un quartz vermoulu.

Mais la mine brune ou noirâtre ordinaire forme aussi dans quelques endroits un tissu léger & spongieux, entièrement semblable. Il arrive même quelquefois que les druses spongieuses ont pris une couleur de plomb, qui n'empêche pas qu'elles ne contiennent de l'or. Ces morceaux, de diverses grandeurs, incrustés dans la mine dont nous avons parlé plus haut, & qui adhèrent communément l'un à l'autre par leurs angles, sont même pour la plupart composés intérieurement d'une substance d'un brun rougeâtre, plus dure à la vérité, mais cependant un peu spongieuse, quoiqu'ils présentent à l'extérieur une surface fort dure, luisante, & qui donne du feu lorsqu'on le frappe avec le briquet. Ces cubes sont par eux-mêmes de la forme la plus régulière qu'il soit possible d'imaginer; chacune de leurs six faces est légèrement sillonnée de lignes parallèles, de manière que les lignes des faces qui se touchent sont constamment en sens contraire ou transversales, tandis que celles des faces opposées ont une même direction. Ces cubes, qui se détachent aisément de la mine & du filon, ont depuis un quart de pouce & au-dessous jusqu'à 2 pouces, & fort rarement jusqu'à 3 pouces cubes (fig. 1 & 2). Leur grosseur la plus ordinaire est de 6 à

12 lignes. M. Pallas en a vu dont la croûte étoit composée en certains endroits, & même une partie de tout le cube, d'une véritable pyrite aqueuse (*pyrites aquosus*). On trouve quelquefois des cubes filonnez précisément comme ceux là, dont toute la substance n'est qu'une pyrite aqueuse. Il paroît aussi quelquefois des lamelles d'or à leur superficie, & de la poudre d'or dans leur intérieur; & la mine commune n'est souvent qu'un composé de pareils cubes spongieux, entassés pêle-mêle en un monceau.

L'on trouve aussi de temps en temps, & principalement dans le Perdu-nofskoi-Rudnik, mais bien plus rarement encore que celle que nous venons de décrire, une mine de couleur de plomb, qui paroît grenée, & qui est très-friable. Elle contient de l'or; mais elle est, comme nous l'avons déjà dit, extrêmement rare. On prétend encore qu'il y a pareillement de l'or dans une argile micacée blanche, dont on a trouvé, dans la mine de Beresof, que quelques boules creuses de différente grandeur étoient remplies. Ces boules avoient une croûte d'un brun jaune, de la nature du grès; ce qui les fait ressembler beaucoup aux soi-disants melons du Mont-Carmel. Ceux dont nous parlons étoient totalement remplis à l'intérieur de cette argile molle dont on a parlé plus haut, où M. Pallas n'a pas pu distinguer la moindre trace de poussière d'or, même en l'épurant avec le plus grand soin, mais bien une grande quantité de particules de mica blanc.

Il se présente aussi d'ailleurs dans les filons aurifères, non-seulement des druses quartzées, mais encore des topazes isolées, ou rassemblées en druses. Elles sont de différents degrés de bonté, & ont souvent 1 pouce d'épaisseur; leurs cristaux exagones, à pointes diversement allongées ou applaties, sont tantôt clairs comme de l'eau, tantôt couleur de fumée & plus ou moins foncés. On prétend que dans le puits d'épuisement de la mine de Kluschefski, il se trouve au fond de l'eau une masse de topaze énorme, dont cette même eau n'a point encore permis de se mettre en possession; mais on a pu en détacher des morceaux très-beaux & très-clairs. Les filons où l'on rencontre des topazes s'ennoblissent pour l'ordinaire, & deviennent plus riches. Ces filons aurifères fournissent encore une assez grande quantité de pyrites aqueuses ou *misspikkel*, qui se tiennent dans le quartz, & qui prennent quelquefois une forme cubique dans la fracture.

Indépendamment des filons aurifères, on a d'autres filons, particulièrement dans les mines de Beresofskoi, qui contiennent du cuivre, du plomb & de l'argent. On a trouvé aussi dans la fosse Beresofskienne, n°. 7, entre des grès, dans des filons composés d'un quartz gras, mêlé & confondu d'une manière étonnante, non-seulement une belle galène vierge grossière en rognons, & quantité de pyrites aqueuses, dans lesquelles il y a quelquefois de belles cavités, revêtues d'un azur bleu foncé; mais aussi ce spath de plomb rouge si remarquable, sur lequel M. Lehmann, Conseiller des mines, a publié un Mémoire imprimé, & dont on n'a point encore dé-

couvert le pareil , ni dans la Russie , ni au dehors de cet Empire. Ce spath pesant , tantôt de diverses couleurs , tantôt d'un rouge de cinabre , & à demi-transparent , se trouve cristallisé en quilles grosses ou minces , longues ou courtes , tant dans les cavités du quartz que dans celles de la falbande de grès , & affecte , là où il se trouve de l'espace , cette même figure de prisme quadrangulaire aplati , dont les extrémités se terminent à vives arêtes à deux faces plus ou moins allongées. On le trouve aussi cristallisé sur du quartz en pyramides courtes , de biais & irrégulières , comme de petits rubis. Broyé , il fournit un guhr d'un beau jaune vif , qu'on pourroit employer dans la miniature. Dans toutes les épreuves auxquelles on a soumis cette mine dans le Laboratoire de Catharinenbourg , elle a constamment rendu , outre une grande abondance de plomb qui alloit souvent presque à la moitié du poids de la mine , son grain d'argent ; ce que M. Lehmann n'a pas pu remarquer , par la raison , sans doute , qu'ayant fait ses essais sur une trop petite quantité de matière , l'argent n'a pas pu lui devenir sensible.

Comme pour l'ordinaire on ne travaille pas précisément dans l'endroit où ce spath de plomb se trouve , parce que la communication d'air y manque , il est assez difficile pour le moment de s'en procurer de bons fragments , & sur-tout en assez grande quantité pour en faire des épreuves. On s'occupait cependant dans l'hiver de 1770 à 1771 , à percer un puits pour favoriser la communication d'air dans cette mine. M. Pallas en a vu un fragment qui contenoit en même temps de cette galène grossière & de ce spath de plomb dans le quartz. On trouve encore , dans ces mêmes veines de quartz mélangé , où se forme ce minéral si rare , de petits cristaux allongés , terminés en pointe à chaque extrémité & couchés. Ils ont une couleur jaune de soufre , qui leur donne l'apparence du soufre vierge ; les Mineurs les donnent même pour tels ; mais ils ne s'enflamment pas au feu , & n'éclairent pas non plus à la flamme , comme le spath de plomb rouge ; de sorte qu'ils pourroient bien être une espèce de spath métallique : mais il ne sera point du tout aisé d'en recueillir en assez grande quantité pour en faire les épreuves nécessaires. On trouve cette petite cristallisation également sur le quartz & sur le grès.

Actuellement (en l'année 1770) la totalité des travaux métalliques de ce district occupe cinq cents Mineurs , qui suffisent à peine pour la fouille des mines , à laquelle on procède sur-tout en hiver. Le travail long & ennuyeux du brisement & de la séparation du métal , qui se fait hors de la mine avec des marteaux de séparation (marteaux en forme de coin pour concasser & séparer les mines) sous des angars ouverts , exige encore bien plus de bras : aussi a-t-on désigné pour ce genre de travail quelques milliers de Payfans , qui sont obligés de le faire par corvées ; ce qui tient lieu de capitation. Cela n'empêche pas qu'ils ne reçoivent encore , en proportion de leur âge & de l'ouvrage qu'ils font , un petit salaire journalier

de 3 jusqu'à 6 copeks. On a aussi l'attention de ne les employer que dans les temps où ils ne sont pas occupés des travaux de la campagne. C'est ce qui fait qu'en été, où la plus grande partie du travail extérieur de la mine pourroit s'effectuer, on manque souvent d'Ouvriers. Le métal détaché, autant qu'il est possible, de sa gangue, se partage par les Ouvriers en première & moyenne qualités, & en une troisième qualité composée des miettes de la mine séparée au marteau dans la montagne. C'est ce qu'on appelle petit métal (en Allemand *klein-erz*, & en Russe *podre-drok*) : on le lave dans des tamis suspendus au-dessus de plusieurs grandes cuves ; & lorsqu'il est éclairci, on le trie. Ces trois qualités de minerai se portent pour lors à l'Atelier que nous avons désigné plus haut sous le nom de lavoir, où on les met sous les bocards, & où elles rendent, après avoir subi les opérations décrites ci-dessus, suivant une évaluation faite à-peu près & l'une dans l'autre, de mille poudes de minerai, 30 à 40 solonniks, & jusqu'à une demi-livre de schilck fin ou de poudre d'or. Or, on tire annuellement de ces mines jusqu'à deux cents mille poudes de minerai, dont la meilleure qualité fait environ la dixième partie, & le petit métal la plus forte. Les trois établissements pour le lavage peuvent rendre annuellement de cinq à sept poudes de fin schilck (1).

DES VENTS REFROIDIS PAR L'ÉVAPORATION,

Par M. DU CARLA.

MUSSEMBROECK nous a fait connoître le refroidissement produit par l'évaporation ; mais cette découverte fut presque oubliée en le montrant. M. de Mairan la trouva sur son chemin, & devint comme le Fondateur d'une Science nouvelle. Quoiqu'il ne pût en voir d'abord toute la fécondité, il la poussa de manière à tourner vers elle l'attention des Physi-

(1) Six mille poudes de minerai ne rendent qu'au plus demi-livre de fin schilck ; deux cents mille poudes ne doivent en rendre que cent livres ; ce qui ne feroit que deux poudes & demi, puisque le poud est de quarante livres, poids de Russie. Mais en admettant que ces trois lavoirs rendent chaque année 6 poudes de fin schilck, cela ne seroit pas encore quatre cents marcs d'or ; d'où l'on peut conclure que dans un pays où la main-d'œuvre, le bois & les denrées ne seroient pas à aussi bon compte qu'en Sibirie, & où l'on n'emploieroit pas la ressource des corvées, toujours onéreuses au Peuple, le produit de ces mines ne balanceroit point, à beaucoup près, les ennuies & dépenses qu'elles occasionnent. (Note de l'Editeur François.)

ciens, M. Richmann étudioit, presque en même temps, ce nouvel objet à Pétersbourg, & contribua peut être à le répandre, sans y porter ni la patience, ni l'activité, ni la circonspection de l'Observateur François. Enfin, M. Cullen s'empara de ce domaine en Législateur, comme pour lui donner une troisième naissance. L'Académie de Turin accueillit & constata ses résultats par les soins de M. Cigna l'un de ses Membres. MM. l'Abbé Nollet & Baumé donnèrent à ce genre une nouvelle authenticité, & presque tous les Physiciens observateurs vérifièrent ce qu'ils en avoient appris dans les livres. M. Roux montra que plusieurs grandes Nations Orientales, long-temps avant la naissance de l'Histoire, employoient l'évaporation pour rafraîchir leurs liqueurs: il fit mieux; il joignit à ce travail le Mémoire de Cullen, traduit en François.

2. Tandis qu'on se réunissoit pour s'assurer une jouissance inattendue, M. Crawford découvroit des vérités, qui, sans paroître liées avec les expériences de Cullen, devoient en donner la solution. Il distingua dans l'élément du feu l'état thermométrique, dans lequel il fait bouillir les fluides, fond les métaux, brûle les corps; & celui de feu latent dans lequel, quelle que puisse être la quantité, il n'agit point sur le thermomètre. M. Lavoisier a traité la même matière sous la dénomination de feu combiné.

3. M. Crawford, traduit par M. Magellan, prouve que l'eau fluide contient $57,77^d$ de feu latent plus que la glace; en sorte qu'en supposant la glace à 0, & lui ajoutant 5^d de chaleur, elle fondra sans que le thermomètre bouge. Il trouve dans la vapeur de l'eau $368,88^d$ de feu latent plus que dans la glace. La vapeur auroit donc une extrême froidure, si dès l'instant de sa formation elle étoit restée seule dans le monde: mais la chaleur quelconque des êtres environnans, cherchant toujours l'équilibre thermométrique, afflue rapidement vers cette vapeur, qui n'est qu'un point parmi eux; & c'est cette tendance qui refroidit subitement les corps voisins, & à proportion qu'ils sont plus voisins.

4. Ainsi l'air, qui fait, à l'égard de l'eau évaporante, la fonction de dissolvant, est refroidi, en recevant dans ses interstices une vapeur excessivement froide, qu'il chauffe à l'instant aux dépens de sa propre chaleur.

5. Pour mettre le fait à portée de tout le monde, on s'assurera du refroidissement produit dans l'atmosphère par l'évaporation, en arrosant sa chambre d'une eau de même température que cette chambre: on éprouvera presque à l'instant une véritable fraîcheur; car cette eau acquérant alors une surface presque égale à celle de la chambre, est évaporée tout-à-la-fois par un grand nombre de points. Or, cette fraîcheur ne vient pas précisément de cette eau, qu'on suppose de même température que l'appartement, mais de son évaporation; l'air prend la froidure de la vapeur qu'il aspire.

6. Ce refroidissement, quoique sensible, est ordinairement peu consi-

dérable, parce que l'air renfermé dans la chambre est comme immobile; les molécules contiguës au plancher se saturent d'eau avant d'en laisser passer aux couches horizontales supérieures: ainsi de chacune; chacune se sature d'eau avant que la couche qu'elle porte & qu'elle touche puisse se saturer, & la vapeur est très-lente dans cette propagation: au lieu que dans la campagne, l'agitation de l'air fait monter & descendre ses molécules beaucoup plus vite. Sur ce principe, MM. les Physiciens que j'ai nommés, établirent que le vent, en renouvelant l'air autour des corps évaporants, accélère leur évaporation, tout comme pourroit le faire un fourneau allumé, & rend leur froidure d'autant plus considérable; aussi ont-ils tous employé des soufflets dans leurs expériences pour augmenter le froid de l'évaporation.

7. Après avoir bien saisi ce principe, il sera facile de concevoir que les vents qui causent une évaporation se refroidissent à l'instant. Tous les vents secs qui trouveront de l'eau, se refroidiront donc. Ainsi, un vent sec, arrivé au bord d'un grand lac, perdra beaucoup de sa chaleur en parcourant ce lac. Ce même vent trouveroit aussi beaucoup d'eau dans une grande forêt. L'eau pluviale que d'autres vents y ont abandonnée, sort lentement du labyrinthe formé par l'entrelacement des arbres debout, courbés, couchés; des arbrustes, des plantes rampantes, des branches tombées, des racines faillantes, des troncs pourris, des herbes droites ou jonchées. Une couche de feuilles & de fruits, tombée tous les ans, en fait des digues imperméables, innombrables, qui s'élèvent & se fortifient sans cesse au milieu de tous ces embarras; peut-être même l'humidité qui s'attache à la surface même des plantes en vigueur, est-elle la plus grande portion de ce réservoir. Aussi l'air y est-il chargé d'une quantité d'eau qui se rend sensible, long temps après les pluies. L'air le plus sec s'y sature presque en arrivant, & ne peut par conséquent en sortir sans manifester la froidure que l'évaporation lui a fait contracter. Pour prendre une idée de l'humidité qu'exhalent les forêts, il suffit de savoir qu'un tournesol, bien arrosé par *Halies*, exhaloit dans un jour autant qu'il pesoit lui-même.

8. Les vents humides ne sont point refroidis par l'évaporation, puisque l'humidité n'étant que l'excès de leur saturation, ils déposent au lieu de dissoudre; l'air est alors un menstrue sursaturé, dont le précipité s'appelle pluie, & ces vents ne sont point refroidis par leur passage, soit dans les forêts, soit sur les mers.

9. On trouve dans le Journal de Physique, Décembre 1781, un Mémoire sur les vents pluvieux, qui montre, dans un grand détail, pourquoi les vents sont pluvieux en allant des mers aux grandes chaînes, secs en continuant leur route de ces chaînes à la mer, & que la sécheresse & l'humidité de ces vents augmente avec la quantité de leur ascension; par conséquent l'air, devenu très-aspirant après son passage par de hautes montagnes, pompe violemment l'humidité qu'il trouve ensuite sur sa route. Il

se refroidira donc violemment, si, après être descendu d'une grande hauteur, il trouve la quantité d'eau nécessaire à sa saturation. Il suffira donc de connoître, d'une part, les dimensions & l'aspect des montagnes dans chaque région; de l'autre les vents qui y dominent, & la quantité dont ils y dominent, pour déterminer théorétiquement la température de ces régions; & si ce raisonnement se trouve confirmé par des relations sûres, multipliées & claires, nous pouvons regarder cette théorie comme certaine. C'est ce que nous allons vérifier.

10. Quant aux vents, j'ai recueilli tout ce que j'ai pu trouver dans l'observation, & qui me paroît suffire pour prouver que les vents tenant ouest sont les plus forts & les plus fréquents dans les zones moyennes, principalement en hiver. Ce fait avoit été déduit théorétiquement par Halles, Bernouilli, Francklin. J'espère de fournir beaucoup de preuves qui n'avoient pas été apperçues; ce sera le sujet de ma septième vue sur la Géographie-Physique. L'extrait seul de tous ces matériaux occuperoit trop de place dans ce Journal. Je prie le Lecteur de regarder provisoirement comme assurées cette fréquence & cette force des vents ouest dans les zones moyennes.

11. Les vents alisés tenant E. entre les 30^e N. & S. sont si connus & si certains, que j'établis leur perpétuité sur les mers libres, comme une sorte d'axiome. Je ne négligerai cependant point de la vérifier dans l'Ouvrage annoncé.

12. Puisque les vents d'entre le N. O. & le S. O. dominent dans nos latitudes, le froid doit y être vif & long dans tous les lieux humides où ils sont desséchants. Or, le Mémoire sur les vents pluvieux déjà cité, prouve qu'ils sont secs en Chine, dans les Colonies Angloises, chez les Patagons Orientaux; ils y sont donc froids à proportion de l'eau qu'ils y rencontrent, & les relations vont nous transporter sur les lieux.

13. *Vents tenant O.*, dit Wode, à l'orient des terres Magellaniques, & froid très-vif le 2 Janvier 1708, vers 53^e 14' S. Air chaud, dit le P. Quiroga, le 6 Février 1746, par 49^e S. près des Patagons Orientaux; ce qui nous étonne beaucoup, parce que le chaud est très-rare sur cette côte. Au Port Saint-Julien, le feu nous brûloit pardevant, & nous gelions par derrière. Le froid règne sur toute cette côte, même en été: aussi n'a-t-elle point d'Habitants. Temps aussi froid qu'en Angleterre, au même moment, le 30 Octobre 1764, dit le Capitaine Byron, par 35^e 50' S. devant l'embouchure de la Plata. Vents tenant O. le 16 Novembre vers 46^e S., vent S. O. très fort. Froid plus vif qu'en plein hiver dans le Golfe de Gascogne le 6 Décembre par 47^e S. La beauté du ciel nous fit croire que ces parages n'étoient pas absolument sans été. Vers le 12, par 50^e 33' S., le temps ayant été généralement beau, mais froid, nous convinmes que l'été de ces climats ne différeroit de nos hivers que par la longueur des jours. Froid très-vif, dit Wallis, au 30^e S. le 12 Novembre; la neige ne se monroit que dans les vallées,

436 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE

& par couches profondes dans la Terre de feu le 28 Février. Temps nébuleux ; froid orageux dans le Magellan, de Décembre en Avril 1767. Le froid, dit M. Coock, excita les plaintes des Matelots, qu'on habilla en conséquence vers 47^e S. le 6 Janvier, près les Isles Falkland. Le temps, qui avoit été aussi beau que notre mois de Mai, devint nébuleux & froid, avec des bouffées de vent très-piquant, accompagné de neige. De douze hommes partis le matin 12 Janvier, avec MM. Bancks & Solander, qui alloient herboriser sur le N. E. de la Terre de feu, deux moururent de froid : on désespéroit d'un troisième; les autres en furent malades. Le pays est en général uni; les hauteurs, quoiqu'assez élevées, ne peuvent s'appeller des montagnes. Le thermomètre n'étoit monté qu'une fois à 10^e dans le Magellan le 8 Décembre. Il baissa de 9^e à 7^e le 10, & varia de 8^e à 5^e les 14 & 15. Il fut ordinairement à 8^e ou 9^e, tandis qu'un beau soleil fendoit la neige, qu'une tempête S. O. répandit de nouveau sur toutes les montagnes. Dans la Terre de feu, elle est bleue, aussi vieille que le monde.

Nous sommes donc assurés que cette côte du Brésil au Magellan est d'une excessive froidure au fort de son été. Elle est plus voisine de l'équateur cependant, que la côte d'Europe comprise entre les Mers Méditerranée & Baltique. Les vents dominants tenant O. y descendent de la plus haute chaîne de la terre avec une force aspirante proportionnée à cette hauteur. Ces ouest n'ayant pu se saturer sur le continent, doivent donc se refroidir encore en allant vers l'orient sur l'atlantique, & devenir glaciaux vers le méridien du cap de Bonne-Espérance, puisqu'en avançant ils se saturent toujours, & se refroidissent à mesure. Écoutons encore les Navigateurs.

Le thermomètre, dit Forster, étoit à 2,644^e le 6 Septembre 1772, avant d'atteindre le 49^e 40' S. vers le méridien du Cap de Bonne-Espérance. Isle de glace le 10, vers le 50^e 5'. A environ deux lieues au-dessus du vent-étoit une Isle de glace semblable à de la terre blanche; après-midi, nous passâmes près d'une autre haute & longue de 2000 pieds. Par 54^e S., le 14 Décembre 1772, vent N. O., je me mis en panne dans une eau tranquille, sous une pointe de glace, dit M. Coock; je me remis à longer le bord de la glace de huit heures du matin à une heure; puis je tournai pour courir une mer sans glace, & où nous fûmes enfermés après quatre lieues, ayant eu la glace à tribord, & ne trouvant qu'une seule issue; tout le reste étoit une masse solide, dont un jour un peu clair pouvoit nous montrer le bout. Le 15, beaucoup de neige, nos agrès tapissés de verglas, un peuple d'Isles de glace. Le 15, la grande masse de glace s'étendoit du S. S. O. à l'E. Le 18, je longeai toujours la glace, où je ne trouvai point de passage pour le S. A midi, j'étois par 55^e 16' S. Nous voguons parmi une quantité innombrable de hautes glaces. Le 18, je voguai deux heures avant d'être absolument enfermé. Nous ne sortîmes de la plaine de glace que pour voguer parmi des Isles de glace. Les mers de Groenland sont couvertes, pendant

tout l'été, d'une plaine de glace semblable à celle que nous longions. Ce sont des morceaux de 30 à 40 pieds quarrés, empilés, dont il n'est pas aisé de fixer l'âge. Le Fahrenheit se tenoit généralement sous la congelation. Le reste de ce détail est à-peu-près sur le même ton. Voilà donc un climat situé dans la même latitude que la Hollande, couvert des glaces qui caractérisent les mers situées au nord de Spitzberg; car les vents tenant O. venus des Patagons avec une force aspirante excessive, produisent sur ces mers une évaporation excessive, & par conséquent une froidure qui s'accroît toujours jusqu'à leur saturation complète. Coock va nous en fournir une autre attestation. L'Isle de Georgie, par 54^e S., & toujours vers le méridien du Cap de Bonne-Espérance, étoit couverte presque en entier à plusieurs brasses de profondeur, sur-tout vers le S. O., d'une neige glacée. Le 20 Janvier 1775, la quantité qui s'en trouve dans les vallées est incroyable. Au fond des bayes, la mer aboutissoit à un mur de glace fort épais. Nous ne vîmes sur la côte aucun courant d'eau-douce. La neige ne fond que sur la côte N. E. Remarquez que le fort de la glace est vers le S. O., côté tourné vers l'Amérique, & qui par conséquent reçoit toute l'impression des vents aspirants O. La glace fond vers le N. E., qui, par sa position, est garanti de ces mêmes vents.

16. Bouver, envoyé pour la découverte des terres Australes en 1738, ne découvrit que des glaces: dès le 48^e S., grande glace suivie de plusieurs autres, entourées d'un grand nombre de glaçons de différentes grosseurs; elles avoient entre 2 & 300 pieds de hauteur sur la face des mers; leur circonférence étoit d'entre un quart de lieue & trois lieues. Il fallut avancer au travers des glaces tout le jour 15 Décembre; neige, grêle, froid extrêmement piquant. A mesure qu'on avança vers le S., les glaces se multiplioient. Le 20 après-midi, l'on ne trouva de passage libre qu'à l'E.

17. L'Auteur anonyme du troisième voyage de Coock, rapporte ceci: Le 12 Décembre 1776, par 46^e 18' S., nous eûmes, pour la première fois, grêle & neige, froid extrême. Pour écarter la gelée des postes des Matelots, nous garnîmes de toile les écoutilles, allant du Cap de Bonne Espérance au Cap Van d'Hiemen, c'est-à-dire, vers l'E. Le 13, nous passâmes entre deux Isles couvertes de neige & de brume, sans arbrisseaux ni êtres vivants. Halley avoit aussi vu des glaçons dans les mêmes latitudes & saisons en 1700.

18. Toutes ces relations ont produit ou confirmé ce préjugé célèbre, que le continent austral étoit beaucoup plus froid que le boréal: mais cette froidure, véritablement inconcevable, n'appartient dans cet hémisphère qu'aux mers qui sont à l'orient des Patagons; la grande mer qu'ils ont à l'occident a les températures propres en général aux saisons & aux latitudes. Toutes mes recherches n'ont pu me faire découvrir un seul trait qui ressemble pour la mer du sud à tout ce qu'on vient de voir pour la partie australe de l'atlantique: les Navigateurs semblent ne s'occuper du

froid qu'avant de paſſer le détroit magellanique, & n'en parlent ni directement ni indirectement, lorsqu'ils ont pénétré dans la mer du ſud. Coock nous donne même une aſſertion poſitive à cet égard : *Je ne pus trouver des glaces*, dit-il, *qu'au 60^d S. dans la mer pacifique* ; & il en avoit trouvé 200 lieues plus au N. ou à 50^d dans l'atlantique : & quelles glaces ! & en quel nombre ! *Dans les latitudes moindres que 60^d & dans cette mer pacifique*, le thermomètre deſcendit rarement à la congélation ; au lieu que dans l'atlantique, il ſ'y tenoit dès le 54^d. C'eſt qu'il y avoit des glaces & plus étendues & plus nombreuses au N. dans les mers atlantiques & indienne, que dans la mer du ſud. Et en effet les vents O., conſtamment & fortement ſupérieurs entre les 40^d & 60^d de latitude, ne deſcendent pas des montagnes pour courir ſur la mer pacifique ; elle n'a pas même des terres ſur ce parage & ſur ce rumb : ces vents tenant O. n'y ſont donc pas deſſéchants, ils n'y produiſent donc point d'évaporation, l'évaporation ne les refroidit donc pas : leur température y eſt celle des ſaiſons & des latitudes, & les glaces pouſſées du pôle par les courants & les vents, ſ'y fondent ſuivant la loi des latitudes, au lieu que ces mêmes O. pénétrèrent dans l'atlantique après avoir franchi cette cordillère, qui eſt la chaîne la plus élevée & la plus continue de la terre, & après avoir pris par conſéquent une force aſpirante proportionnée à cette élévation. Suivant le Mémoire ſur les vents pluvieux déjà cité, produiſant une évaporation bruſque & abondante ſur l'atlantique, ils ſe refroidiſſent violemment ſur l'atlantique.

19. Après nous être bien aſſurés du refroidiſſement produit par l'évaporation dans la partie ſud de cet océan, voyons ce qu'il eſt dans la partie N.

20. La gelée eſt toujours produite en Virginie, dit l'Abbé Prevost, par les vents d'entre le N. E. & le N. O., venus des Apalaches, & qui donnent la plus parfaite ſérénité. Ils ſont ſereins, parce qu'ils deſcendent des montagnes ; ils ſont glaciaux, parce qu'ils ſont aſpirants & qu'ils ont trouvé dans la forêt qui couvre ce continent, toute l'eau néceſſaire à leur ſaturation & par conſéquent à ce refroidiſſement. *Le vent d'hiver eſt généralement N. O. en Penſilvanie*, ſoufflant des montagnes glacées & des lacs du Canada : ce vent produit tout le froid de cette Colonie, la grande largeur de la Delaware ne l'empêche pas de geler de part en part ; nos vents froids, dit M. Francklin, ſont ordinairement N. O., ainſi que nos ouragans d'été. Or, la Penſilvanie gît par les latitudes des Iſles Baléares, de Corſe & de Sicile ; mais les forêts, les lacs, les marais & les rivières fourniffant beaucoup d'eau à l'avidité des O., cette eau bruſquement évaporée rend ce vent glacial, lors même qu'il ſeroit tempéré ſous le pôle, & pétrifie la Delaware.

21. Il gèle à Quebec d'Octobre en Avril, dit le Père Cotte ; le plus grand froid marqué par M. Gautier eſt de 32^d. Il eſt attribué aux forêts & marais ; il eſt moindre depuis qu'on a défriché. Or les vents O. que nous avons ſuppoſé ſi dominants dans toutes ces latitudes, ſont en Canada, comme en

Pensilvanie & chez les Patagons, desséchants & glaciaux ; mais moins froids , à mesure qu'on détruit ces forêts , dont l'évaporation les refroidit. Le Père Cotte ajoute bientôt après , *qu'en Canada le printemps arrive plutôt & l'hiver plus tard qu'autrefois , changements causés par les abattis de bois. Le vent N. O. , dit M. le Caire à M. l'Abbé Noilet, cause seul les froids du Canada. En Canada , dit le Père Charlevoix , le vent O. coupe le visage & donne la sérénité ; ce sont les deux caractères des vents O. dans ce pays : ils sont glaciaux , parce qu'ils produisent une grande évaporation ; ils produisent une grande évaporation , parce qu'ils sont desséchants ; ils sont desséchants , parce qu'ils descendent d'une chaîne élevée , & la substance de cette évaporation leur est fournie par la forêt épaisse & les eaux marécageuses qui couvrent ce continent : aussi la violence des vents O. , dit Williamson , augmente-t-elle à mesure que l'air est plus froid chez les Colonies Angloises ; ou plutôt le froid augmente avec cette violence des vents.*

22. Ces vents O. seront encore froids en avançant sur l'atlantique. La glace , dit d'Ulloa , couvre les havres de Terre-neuve pendant l'hiver ; le 21 Novembre 1735 , nous fûmes environnés d'une glace que le Soleil fondit heureusement , & qui nous avertit de quitter vite le port de Plaisance pour n'être pas emprisonnés tout l'hiver Le premier vaisseau qui arrive étant l'Amiral des autres Nations dans la pêche de la morue , il se trouve en Mars des Navires postés devant cette glace , dont ils attendent la fonte , & par-dessus laquelle les gens de la chaloupe vont à 50 lieues dans l'Isle dresser leurs tentes en signe de primauté ; ce qui produit parfois des scènes sanglantes. Or , Plaisance a la même latitude que Nantes , & de plus elle est située au bout N. d'un golfe profond : les glaces n'y sont donc point poussées par aucun vent tenant N. , ni par des vents sud naturellement fondants ; elles naissent donc dans ce golfe ; la cause de ces glaces est donc locale ; elle est plus forte à Terre-neuve que dans le continent voisin , puisque les vents O. se sont refroidis encore plus sur la mer voisine , qui s'enfonce jusqu'à Quebec.

23. La froidure n'est pas aussi forte sur ces parages que sur l'atlantique australe ; car la Cordillère , dans le sud de l'Amérique , est d'une hauteur sans exemple , & les O. y prennent une sécheresse extraordinaire , qui produit ensuite un refroidissement unique sur les mers que parcourent ces vents : au lieu que les montagnes de l'Amérique septentrionale n'ont jamais été dépeintes comme ayant une hauteur digne d'entrer en quelque comparaison avec la Cordillère. Les O. s'élevant incomparablement moins pour franchir l'Amérique septentrionale , prennent incomparablement moins de sécheresse , & refroidissent incomparablement moins les mers des Colonies.

24. Le refroidissement produit dans l'air par l'évaporation , a rendu célèbre la baie de Hudson. Les O. y descendent après s'être purgés, desséchés dans le passage des chaînes qui séparent les berceaux des mers atlantique

& du sud. Ils produisent donc une forte évaporation sur cette baie, & s'y refroidissent à mesure. Puis, ces mêmes vents s'étant entièrement saoulés sur l'atlantique, ne produisent plus d'évaporation, ne se refroidissent plus; reprennent en courant la température de leurs latitudes, & la portent en Europe. Halley, pour expliquer le froid de cette baie, l'a voit fait venir du pôle en inclinant l'axe de la terre: Martin qui rapporte ce passage, ne peut le digérer. Ellis donne aux glaces que cette baie fournit à l'atlantique, 30 toises d'épaisseur verticale. Mais ce qui contribue le plus au froid de cette baie, c'est que tous les vents n'y parviennent qu'après avoir franchi les chaînes qui l'entourent, & y avoir pris par conséquent une grande sécheresse. Les vents O. S. N. y produisent l'évaporation, & par conséquent le refroidissement. Les vents tenant E. n'y ont eux-mêmes qu'une petite entrée libre; c'est le détroit qui joint cette baie à l'atlantique.

25. *Le froid est plus vif sur le Kamschatka que dans la baie de Hudson.* Cette assertion vague est tout ce que je trouve sur la température de ce pays, & nous annonce le refroidissement produit par les Oueſt qui descendent des chaînes de la Tartarie, sur le golfe de Kamschatka, se faturent sur ce golfe, & portent ensuite dans la presqu'île le froid que cette évaporation leur communique. Les vents après E. descendent des chaînes de l'Amérique, se refroidissent vivement en traversant le détroit qui sépare les deux continents, & portent la gelée dans le Kamschatka. Les vents nord y sont froids de leur nature, & par conséquent les vents sud sont les seuls qui peuvent y réparer la chaleur.

26. Les vents E. ne peuvent être froids sur les côtes orientales de l'Amérique; ils y sont pluvieux, ils n'y produisent donc point d'évaporation. Après avoir examiné la température des vents sur les côtes orientales des deux continents, nous allons voir tout le contraire sur les côtes occidentales; car ce sont les vents tenant est qui portent la froidure en Europe, & toujours par les mêmes raisons: ces vents d'entre le nord & l'est descendent de l'épine de l'ancien continent pour courir en Europe, & sont desséchants, puisqu'ils descendent. Aussi le Père Corne nous dit-il que les vents N. & N. E. amènent toujours le froid & le sec à Paris; le dégel est toujours accompagné des vents ouest & sud ouest. Remarquez comme les vents secs amènent toujours le froid, soit en Amérique, soit en Europe: ces vents secs sont O. en Amérique, E. en Europe, par la disposition des montagnes; & de quelque endroit qu'ils viennent, ils seront froids, puisqu'étant secs ils produisent une évaporation, & que toute évaporation refroidit.

27. Les vents d'E. trouvent en parcourant la Suède, la Russie, la Pologne, des mers, des lacs, des marais, des forêts, des rivières; & par conséquent produisent une évaporation qui les refroidit. La froidure de l'Europe étoit jadis fort supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui, parce

parce qu'on a détruit une quantité prodigieuse de bûis, parce qu'on a desséché beaucoup de marais, parce que les lacs creusant toujours leur épanchoir, diminuent sans cesse en hauteur, en étendue, en nombre; le vent d'E. trouvant moins d'eau, se refroidit moins.

28. Ces mêmes vents sont encore très-froids, quand ils succèdent à des pluies. La terre alors, pénétrée d'eau, fournit à ces vents secs toute la substance nécessaire à leur saturation, ce qui les refroidit à mesure; & l'on voit de fortes gelées succéder brusquement à des températures chaudes. Toujours le refroidissement d'un vent sec nous annonce une forte pluie tombée quelque part sur ce rumb. Un vent naturellement pluvieux, que des circonstances rendent serein, ne nous annonce pas ainsi la pluie qu'il a versée sur sa route. Ne produisant point d'évaporation, il ne prouve point de refroidissement.

29. Cette froidure des vents E. n'est jamais ni plus subite, ni plus forte, ni plus durable qu'après les neiges. Elles ne s'écoulent point comme les pluies: ces vents secs rongent précipitamment ces neiges, qui s'évaporent souvent en entier sans se fondre; & l'on dit alors, sans le savoir autrement, que ces vents ont rencontré beaucoup de neige: c'est-à-dire que, selon l'expérience, quand le terrain parcouru seroit plus froid que la neige, il ne refroidiroit point ces vents comme les refroidit cette neige; car ce terrain découvert ne fournit point de matière à l'évaporation, & la neige est elle-même cette matière.

30. *Le vent d'E., extrêmement froid & piquant, dit M. Mehlis, ramena la gelée du 23 au 28 Décembre 1728 dans toute sa rigueur. Le vent S. parut alors la faire cesser; mais le vent d'E. la ramena, quoique moins forte jusqu'au 29 Mars, avec quelques intervalles. Ce vent soufflant violemment, continuellement, le froid fut très-violent dans toute l'Europe. . . . La neige tomba chez nous en Hollande par orages avant que la gelée eût pénétré la terre; de sorte que la neige conserva la chaleur de la terre. Le vent d'E. qui nous vient de la Baltique, souffla presque toujours jusqu'au 5 Février.*

31. Ce vent d'E. trouvoit donc par-tout une matière évaporable, mer ou neige, s'en saturait & se refroidissoit à mesure. Cette universalité de la neige en Europe est supposée par M. Mehlis. Le refroidissement fut donc général en Europe, où ce vent aspirant & cette neige étoient deux faits simultanés & généraux. Ce froid dura long-temps, parce que la neige étoit assez épaisse pour fournir long-temps la matière nécessaire à l'évaporation que produisoit ce vent naturellement sec.

32. Sur onze relevés que M. l'Abbé Chevalier donne du plus grand froid observé à Bruxelles depuis 1763 jusqu'à 1773, je n'en trouve qu'un seul par un vent tenant O.; c'étoit le N. O. Les dix autres grands froids furent produits par un vent tenant E. Selon D. Mann, les vents d'entre l'E. & le N. qui règnent communément à Nieuport les premiers mois de l'année, & qui traversent un grand continent, amènent prêtque toujours

la gelée, tandis que les vents d'entre N. O. & S. O. sont toujours doux & humides. Selon M. Mariotte, l'E. N. E. & l'E. amènent ordinairement le beau temps en France; ils font monter le baromètre en condensant l'air.

33. Je ne m'étendrai pas davantage sur la propriété qu'ont les vents d'E. de produire le froid & la sérénité en Europe; ces deux faits sont à portée d'y être vérifiés tous les jours par toute sorte de personnes. Il me suffit de faire observer que ces vents ne doivent pas être froids en été, puisqu'ils trouvent en été peu de matière évaporante; qu'après quelques semaines d'une chaleur soutenue, ils peuvent devenir chauds, même en hiver, s'ils ont beaucoup desséché la terre. Ces vents ne seront véritablement froids, qu'après avoir couru sur des pays couverts de neige, & répandront la température ordinaire, lorsqu'ils auront aspiré cette neige. Les eaux pluviales s'évacuent trop vite pour fournir long-temps à l'évaporation, & les vents d'E. qui leur succéderont ne seront pas refroidis pendant long-temps. Ce paragraphe est fondamental dans cette théorie.

34. Nos vents E. ne sont pas autant refroidis que les vents O. du Canada, parce qu'à l'exception des Alpes & des Pyrénées, les montagnes d'Europe sont incomparablement plus basses que les montagnes de l'Amérique septentrionale, & les vents, en descendant de nos chaînes, sont par conséquent moins aspirants qu'en descendant de celles d'Amérique: d'ailleurs l'Amérique Septentrionale, refroidie par ses O., beaucoup plus fréquents que nos E., a beaucoup plus de neiges que de pluie; au lieu que l'Europe, moins refroidie par les E., beaucoup plus rares que les O., a beaucoup plus de pluie que de neige, & les neiges permanentes de l'Amérique refroidissent constamment les O. de l'Amérique, au lieu que les neiges toujours passagères en Europe, refroidissent rarement les E. en Europe.

35. Nous sommes donc assurés que les froids longs & violents des deux Amériques dans les zones moyennes & sur les côtes orientales sont produits par les O., parce qu'ils y sont secs, & non par les E., parce qu'ils y sont humides. Le Mémoire sur les Vents pluvieux en a fourni la preuve. Au lieu qu'en Europe le froid est produit par les E., parce qu'ils y sont desséchants, & non par les O., parce qu'ils y sont humides. Ainsi, la même cause qui rend les vents desséchants, les rends froids; & cette cause, c'est leur passage par des chaînes élevées: quant aux vents polaires, ils sont froids par-tout.

36. Les vents S. eux-mêmes deviendront refroidissants, lorsqu'ils descendront de chaînes élevées, puisque tout vent est desséchant lorsqu'il descend. C'est ce que nous allons vérifier très-succinctement.

37. On a vu, dans le Mémoire sur les Vents pluvieux, souvent cité ci-dessus, & qui sert de base à cette théorie, que le Languedoc est divisé en haut & bas par une chaîne, & que le S., très-pluvieux par conséquent

dans le bas, est très-desséchant dans le haut. Ce vent, qui fond toujours brusquement les neiges dans le Narbonnois, c'est-à-dire, avant de passer la montagne, est quelquefois glacial dans le Castrais, c'est-à-dire, après l'avoir passée. C'est ce que le Peuple appelle *xala d'auto geler par l'autan*; car ce vent, montant toujours dans le Narbonnois, y étant toujours humide par conséquent, ne peut y produire d'évaporation, ni se refroidir par l'évaporation; il conserve jusqu'aux crêtes de la montagne noire la température des climats chauds qu'il vient de parcourir; il fond la neige par cette chaleur & par cette humidité qui le caractérisent dans le Narbonnois: mais à peine a-t-il atteint cette crête, qu'il redescend brusquement pour courir sur le Castrais, reprend par conséquent sa force aspirante; il pompe les neiges qui couvrent alors le Castrais; il se refroidit à mesure; il pétrifie la surface des eaux dans le Castrais, tandis qu'il vient de porter dans le Narbonnois une chaleur étouffante.

38. Cette évaporation est assez brusque dans le Castrais pour faire évanouir les neiges, tandis qu'elles ne peuvent fondre; & le Peuple dit alors que le vent a mangé la neige: puis, lorsque la neige a disparu, ce vent S. répand sa chaleur naturelle, & on le croiroit sorti d'une fournaise.

39. Ce vent S., qui, suivant le Mémoire sur les Vents pluvieux, penche toujours vers l'humidité dans l'hémisphère nord, & devient sec cependant en descendant de chaînes élevées, porte quelquefois jusqu'à Paris la froidure que lui communique l'évaporation des neiges qu'il trouve en Auvergne, en descendant du Cantal; & M. de la Hire nous apprend que le plus grand froid de 1709 fut produit à Paris par un vent S., parce que les montagnes d'Auvergne étoient couvertes de neige. Il n'est pas rare de voir baisser le thermomètre par un vent S., qui ne tarde pas de le faire remonter. Il est quelquefois assez froid par un temps serein, vers le milieu du printemps, parce qu'il trouve alors beaucoup de verdure. Il faut en un mot qu'en descendant du Cantal & des Cévennes, il trouve de l'humidité: neige ou verdure, tout est égal, pourvu qu'il trouve de quoi assouvir sa force aspirante. S'il ne trouve point d'eau, il arrive chaud à Paris; quand cette eau diminue, il reprend sa chaleur à mesure, & fait remonter le thermomètre à mesure. Or, la verdure exhale plus d'eau qu'une étendue égale de mer, parce que la surface d'une plante est prodigieuse. Hales nous a déjà dit qu'un tournesol bien arrosé, exhaloit dans les grandes chaleurs une quantité d'eau égale à son poids.

40. En Suisse, dit M. Coze, le vent S. est très-froid au printemps pendant les premiers jours qu'il souffle; puis les avalanches roulent; les sommets se dépouillent de leurs neiges, & ce vent devient subitement fort chaud. Ce trait est d'une énergie admirable. Ce refroidissement se fait remarquer dans le printemps, parce que la Suisse est alors entièrement couverte de neige. Le vent S., en descendant de la grande chaîne des Alpes, qui est précisément au bord & au nord de la Suisse, trouve donc de la neige par-

tout en Suisse ; cette neige s'évapore donc par-tout en Suisse , le vent S. se refroidit donc chaque pas qu'il fait alors en Suisse. Ce vent , après avoir passé la crête de la grande chaîne, ne parvient point d'abord à son plus grand refroidissement , parce qu'il ne se sature que successivement. Les molécules de l'air qui touchent la neige seaturent les premières ; puis cette saturation se communique à la couche supérieure contiguë , puis à la couche supérieure encore : ainsi de suite, & toujours chemin faisant. Avant que toutes les molécules de cet air soient saturées , il faut un temps pendant lequel le vent franchit la Suisse entière. Il le trouve plus refroidi à Bâle qu'à Soleure , à Soleure qu'à Berne , à Berne qu'à Fribourg , à Fribourg que sur la crête même de la chaîne. Il fond donc sur cette crête plus qu'à Fribourg , à Fribourg plus qu'à Berne , à Berne plus qu'à Soleure , & à Soleure plus qu'à Bâle. La neige s'écoule à mesure dans les rivières ; la terre paroît, s'étend ; le vent S. trouve moins de substance évaporable , conserve mieux sa chaleur , fond davantage , & ne laisse subsister la neige que dans les endroits où elle étoit la plus épaisse. Ce peu de neige occupe un trop petit espace pour qu'un vent prenne le temps de s'y refroidir , & le vent S. redevient ce qu'il est naturellement , c'est-à-dire , *fort chaud*. Il est très-froid quand il a couru sur une grande étendue de neige en Suisse , très-chaud quand presque toute cette neige est fondue.

41. *L'été d'Astracan est si ardent , que la chaleur même du mois d'Octobre égale celle du mois d'Octobre à Paris ; le vent sud y rafraîchit l'air.* N'est-il pas inconcevable qu'on aille chercher précisément le vent S. pour rafraîchir l'air d'Astracan ? C'est que ce vent trouve Astracan , après avoir parcouru toute la longueur de la Caspienne , & il trouve la Caspienne après être descendu des hautes chaînes du Taurus , où il est devenu très-aspirant. Il produit donc sur la Caspienne une évaporation brusque , qui le refroidit brusquement , même en été.

42. On navigue au N. du Spitzberg ; Phips a passé le 80° 30' N. ; mais jamais on n'a pu aller au nord de la Zemble , dont le Cap le plus boreal gir par 78°. C'est que tous les vents d'entre le S. & l'O. vont d'un grand océan au Spitzberg. Ils sont par conséquent saturés & humides au Spitzberg , suivant le Mémoire sur les vents pluvieux. Ils ne produisent donc point d'évaporation , l'évaporation ne les refroidit donc point ; au lieu que tous les vents venant S. , n'atteignent la Zemble qu'après être descendus des hautes chaînes de la Tartarie , après avoir pris par conséquent une grande force aspirante , & s'être fortement refroidis sur les neiges qui couvrent les deserts de la Sibérie. Ils font descendre le thermomètre à — 75° à Jenisseï ; & l'évaporation qu'ils continuent de produire en courant sur l'océan , les refroidit encore , & ils arrivent dans la Zemble. Or , ces — 75° sont le plus grand froid naturel qu'aient observé des hommes , d'une part ; de l'autre , Jenisseï est par 58° 40' N. , latitude moindre que celle de Pétersbourg & de Stockholm.

43. Certains vents viennent au Spitzberg , après avoir traversé le con-

inent, il est vrai ; mais les montagnes d'Europe, si vous en exceptez les Alpes & les Pyrénées, ne peuvent être comparées aux chaînes de la Tartarie. Ces vents descendent donc beaucoup moins pour aller au Spitzberg, que pour aller vers la Zemble ; ils sont donc beaucoup moins aspirants en allant au Spitzberg qu'en allant vers la Zemble, & refroidissent moins le Spitzberg que la Zemble.

44. Ainti, les froids célèbres de la Sibérie résultent d'une cause bien connue, bien vérifiée. Les S. y sont ce que sont les O. dans l'Atlantique australe ; ce que sont tous les vents, qui descendant de chaînes fort élevées, trouvent de la neige, des forêts, des mers.

45. Les S. ne produisent pas toujours directement les froidures de la Sibérie & de la Zemble, parce qu'ils ne trouvent pas toujours une égale quantité de neige à pomper. Etant serain, le soleil n'est jamais affaibli tant qu'ils durent. Il fondra aujourd'hui certaines portions de neige, demain un plus grand nombre, après demain un nombre plus grand encore. A mesure qu'il fond la neige, les vents S. trouvent moins de substance évaporable, se refroidissent moins, & prennent enfin la température de leurs latitudes, quand il reste peu de neige dans leur route.

46. Or, cela doit arriver peu en Sibérie ; car tous les vents marins y tiennent du nord. Or, tous les vents pluvieux sont marins : donc tous les météores aqueux de la Sibérie arrivent par des vents froids, & sont presque toujours de la neige ; par conséquent la Sibérie a de la neige nouvelle presque aussi souvent que nous avons de la pluie. Cette neige reste sur terre comme pour attendre les vents S., qui viennent, non la fondre, mais la manger, en la pétrifiant ; & avant qu'ils l'aient sublimée, il arrive un autre vent tenant N., pour en jeter de nouvelle, & entretenir ainsi ce fond d'une froidure incroyable & presque habituelle.

47. Dans l'été, ce vent, qui dévore la neige sans la fondre, étant secondé par le soleil qui la fond, peut trouver de grands pays libres de neige, ne plus produire d'évaporation, redevenir chaud, & donner à la Sibérie un été passager.

48. Le refroidissement de l'évaporation a lieu dans la torride comme ailleurs. L'Abbé de Choisi n'éprouva point de chaleurs vers l'ouest de l'Afrique, en ayant le soleil près du zénith le 29 Mars 1685 par 20° 45' N. ; car les alisés N. E., forts & continuels dans ces parages, descendent des hautes chaînes de l'Afrique. Ils aspirent l'eau violemment dès l'instant qu'ils touchent la mer, & cette évaporation les refroidit. Ces N. E. trouvent très-peu de substances évaporables en Afrique, où la sécheresse est extrême, générale & presque perpétuelle. Ils prennent au contraire dans les sables embrasés cette chaleur à laquelle résistent si difficilement les hommes du pays. Et remarquez ce contraste ; le même vent qui brûle dans le continent est froid sur la mer voisine, car il ne produit point d'évaporation sur un continent

sec, & produit beaucoup d'évaporation en courant sur la mer contiguë.

49. M. de Flacourt, voguant le 18 Juin 1648 par $17^{\circ} 35' N.$ sur les mêmes parages, fut obligé de prendre des habits d'hiver à midi, par ce même alisé N. E., absolument serain. Le soleil étoit en quelque sorte plus qu'au zénith, où il avoit passé depuis peu, car les chaleurs sont plus fortes après qu'avant ce passage. Cependant l'excessive chaleur qui résulte ailleurs de ces circonstances, ne pouvoit détruire la froidure produite par l'évaporation. Voyez comme tous les caractères sont ici réunis; vent descendant de l'Afrique, vent serain, vent très-chaud en Afrique, & froid sur la mer voisine.

50. M. le Gentil a fait, un siècle après, la même expérience, au même local, dans la même saison. Allant du Capricorne au Cancer en Mai 1771, le thermomètre monta progressivement du 16° , & parvint au 22° , le soleil n'étant qu'à 11° du zénith par $10^{\circ} N.$, & redescendit au 19° , quand on eut mis le soleil au zénith. C'est apparemment, ajoute M. le Gentil, que nous eûmes le vent S. E. jusqu'à ce $10^{\circ} N.$, puis le vent N. E. C'étoit en effet la latitude où ces deux alisés concourent en cette saison, & le rumb S. E. appartient tout entier à la mer jusqu'au pôle méridional. Ce vent S. E. ayant toujours couru sur mer, n'étoit pas devenu sec en descendant de chaînes élevées: il ne produisoit donc point d'évaporation, & n'étoit point refroidi par l'évaporation. Le thermomètre montoit donc toujours en approchant du soleil. Mais M. le Gentil sort des limites de ce vent, entre dans les limites du vent alisé N. E. venu d'Afrique, & refroidi par une évaporation violente, qui fit descendre le thermomètre de 3° , tandis qu'il devoit le faire monter de 23° .

51. Car tout le monde fait que la côte d'Afrique vers ces latitudes est l'un des pays les plus chauds qu'on connoisse. M. Adanson a vu souvent le thermomètre à 45° dans le Sénégal, & à 60° dans le sable. Comment donc le thermomètre peut-il se trouver à 19° degrés sur ce même rumb où le vent vient de déposer & de prendre une chaleur de 45° ? C'est par une raison que nous connoissons, qui suffiroit pour faire pressentir le fait avant de le connoître (1).

(1) J'aurois joint à ce Mémoire les citations des Ouvrages dans lesquels j'ai puisé les faits que je rapporte: mais je me suis aperçu que ce n'étoit qu'un surcroît de peine pour les Compositeurs de ce Journal; peine assez inutile pour la plupart de mes Lecteurs. On verra toutes ces autorités dans ma troisième Vue sur la Géographie-Physique, dont ce Mémoire n'est qu'un extrait fort abrégé.

Je dois ajouter qu'on trouve dans le *Journal de MONSIEUR*, Septembre 1780, le passage que voici. « C'est à la seule évaporation qu'on doit attribuer le froid qui existe dans toutes les parties de la surface de notre globe: oui, les vents les plus froids &

L E T T R E

DE M. DE MORVEAU

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

MESSIEURS,

M. l'Abbé FONTANA a eu la bonté de m'adresser, le mois dernier, plusieurs morceaux qu'il a publié en Italien dans le Recueil de M. Lorgna, avec des corrections & additions de sa main. Un de mes Confrères de l'Académie de Dijon (M. L. D. B.), a pris la peine de les traduire, pour les faire connoître à cette Compagnie, & j'ai obtenu de lui la permission de vous communiquer son manuscrit, pour en faire jouir tous les Amateurs de la bonne Chymie. Je vous enverrai successivement tous ces morceaux, bien dignes de la réputation de l'Inventeur. Je commence par celui qui traite de la matière si neuve & si importante, du principe calorifique.

Je suis, &c.

A Paris, ce 13 Mai 1783.

L E T T R E

DE M. L'ABBÉ FONTANA A M. MURRAY,

Professeur d'Anatomie à Upsal, du 20 Octobre 1781;

Sur la Phlogification de l'Air dans les Poumons.

IL m'est tombé ces jours-ci sous la main un second volume des Opuscules Chymiques du Chevalier Bergmann. Je l'ai lu avec le même transport que

les hivers les plus rigoureux sont redevables de leur propriété glaciale à cette cause puissante. Nous tâcherons de développer cette vérité dans la Théorie des vents ».

Mais je n'ai pas cru devoir employer ce passage, qui choque mes principes. Un boulet rouge ne se refroidit point par évaporation, ce me semble.

j'avois éprouvé à la lecture des Ouvrages qui composent le premier volume; il m'a paru également digne de la réputation si justement méritée de ce célèbre Chymiste. Presque tout ce qui sort de la plume de ce grand homme est original. Le choix des expériences égale la sagacité qu'il apporte à les faire, ainsi que l'exactitude dans les conséquences qu'il en tire. On pourroit dire de lui pour la Chymie, ce que Cicéron disoit de la Latinité de César: *Ineptis gratum fortasse fecit. . . . sanos quidem homines à scribendo deterruit*; aussi paroît-il inimitable dans le temps où il étoit original & où il excelloit.

Mais parmi les belles vérités que nous enseigne cet homme illustre, je trouve principalement trois points à examiner dans le plus grand détail. Le premier concerne la théorie de la chaleur & la formation de l'air vital ou déphlogistique, par où il explique la revivification des chaux métalliques; le second, la déphlogistication du sang par l'air vital; & le troisième, l'air fixe de l'atmosphère ou de l'air commun. Il y a plusieurs années que je travaille sur les mêmes matières; mais le temps & mes occupations ne m'ont pas permis jusqu'ici de publier mes expériences, qui sont très-nombreuses: je ne suis pas même encore en état de les mettre au jour, du moins de quelque temps.

Permettez-moi cependant de détacher de mon Ouvrage les observations que j'ai faites sur les trois articles ci-dessus, dans l'espérance que vous voudrez bien communiquer franchement mes expériences à l'illustre Chymiste Suédois, que je juge votre ami, d'après ce qu'il dit dans ce même volume de votre mérite & de votre savoir. Je puis donc vous assurer que je n'ai autre chose en vue que d'être éclairé, si je suis dans l'erreur, & de voir les nouvelles théories établies sur des raisons solides & inébranlables. J'ai tout lieu de l'espérer de la franchise & des lumières d'un Philosophe tel que le Chevalier Bergmann. Si mes expériences sont capables de faire quelque impression sur son esprit, personne n'est aussi en état que lui de nous donner une théorie plus vraie & des principes plus certains pour l'avantage de la Chymie & de la Physique: ce doit être l'unique objet de quiconque aime la vérité.

Les nouvelles opinions de l'illustre Chymiste Suédois sont au fond les mêmes que celles du célèbre Scheele, que l'on peut appeller l'inventeur des acides modernes: mais le premier a mieux ordonné le système; il le développe davantage, & l'appuie par des raisons nouvelles & des expériences. Ces opinions méritent un examen particulier: il s'agit de l'usage le plus important du poumon; de l'air, principe si nécessaire à la vie; enfin, des fonctions les plus essentielles de l'économie animale.

L'autre partie a pour objet les opérations les plus délicates de la Chymie moderne, c'est-à-dire, la nature & la formation des airs qui ne sont point absorbés par l'eau, & la revivification des chaux métalliques; ce qui tient à toute la Chymie.

Le nouveau système renverse toutes les idées reçues jusqu'ici ; il est adroitement lié avec les faits & avec les expériences les plus séduisantes. Je ne suis donc point du tout étonné de voir les deux célèbres Chymistes qui l'ont imaginé, le soutenir dans leurs Ouvrages, ni qu'ils fassent des prosélytes, même chez les étrangers.

PREMIÈRE PARTIE.

M. Bergmann prouve, par différentes expériences & par des raisonnements, que la phlogistication de l'air n'a pas lieu dans le poumon, mais qu'au contraire ce viscère absorbe le phlogistique de l'air qui s'y introduit par la respiration, & qu'après cette fonction, cet air est privé de phlogistique. Cette opinion est contraire à celle de tous les Philosophes modernes, qui pensent que ce principe y est abondant.

Il démontre sa théorie par les raisonnements suivants, qui méritent un examen particulier. Il a trouvé, par des expériences, que l'air respiré par des animaux en vaisseaux clos, n'étoit point diminué. S'il manque $\frac{1}{100}$ de l'air dans lequel on laisse mourir une souris, il faut, suivant lui, l'attribuer à la chaleur de l'animal, qui a dû le faire sortir du vase où il se trouvoit sur le mercure, lorsque cet animal y a été introduit. On sait que le phlogistique diminue les airs respirables ; ainsi, dit-il, il n'est donc pas vrai que le phlogistique sorte du poumon pour s'unir à l'air commun.

M. Bergmann, après avoir soutenu qu'il ne se dégage point de phlogistique du poumon par la respiration, veut prouver que la bonté de l'air dans lequel on laisse éteindre une lumière, n'est pas sensiblement altérée, quoiqu'il soit beaucoup diminué par le phlogistique de la lumière, lequel, en se mêlant avec l'air, & produisant ainsi la chaleur, passe à travers les pores du verre, en sorte que l'air pur sort du vase ainsi uni au phlogistique sous la forme & dans l'état de chaleur. C'est par cette raison seule que l'air du vase se trouve diminué : dans cet air, un animal y vit presque aussi bien qu'auparavant dans l'air commun.

Mais il tire encore une preuve plus forte, parce qu'elle est plus directe, d'une belle expérience qui lui est particulière, & qui mérite toute l'attention des Philosophes. Cet habile Chymiste a agité du sang dans un vase où il y avoit de l'air commun & plongé dans le mercure, & il a trouvé que l'air n'étoit pas diminué, quoiqu'une chandelle ne pût pas brûler dans cet air. Le phlogistique, dit-il, ne se dégage donc pas du sang qui l'absorbe plutôt, & c'est pour cela que l'air se trouve vicié, c'est-à-dire, privé de phlogistique.

Enfin, il rapporte une expérience de Scheèle sur l'air inflammable qu'il a répétée, & suivant laquelle on peut impunément respirer vingt fois & plus l'air inflammable renfermé dans une vessie ; il n'est plus alors en état de s'enflammer ; une lumière n'y brûle pas, ce qui prouve, suivant ces deux

célèbres Chymistes, que le poumon l'a dépouillé de son phlogistique naturel, bien loin de lui en avoir fourni.

Au premier argument, je puis opposer 37 expériences que j'ai faites sur des souris, 452 sur de petits oiseaux, & 179 sur de petits cochons d'Inde & de très-petits lapins. Le résultat des expériences sur les souris est, que toutes ont diminué l'air commun qui étoit dans les vases sur le mercure, & où elles sont mortes, & que la diminution a été de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{5}$ du total. L'air commun dont je me servois étoit de 12 pouces. Sept oiseaux ont augmenté l'air; deux ne l'ont ni diminué, ni augmenté; tous les autres l'ont diminué de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{5}$ environ. Cinq cochons d'Inde, ainsi que trois lapins, ont un peu augmenté l'air; tous les autres l'ont diminué de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{5}$ environ. J'ai observé en général que les airs sont d'autant plus diminués, que les animaux les ont respirés plus long-temps. Dans l'air déphlogistiqué, la diminution est bien plus grande, & peut aller à un quart de l'air primitif & plus loin encore. Je ne parle pas de l'air fixe qui s'est formé dans ces expériences, & dont la quantité surpasse celle de l'air diminué, surtout dans l'air déphlogistiqué.

Il ne doit pas paroître étonnant que, dans quelques cas particuliers, l'air se trouve plutôt augmenté que diminué, parce que l'animal a de l'air dans le poumon lorsqu'on l'enferme. Il est possible qu'on le couvre au moment de l'inspiration, d'où résulte l'augmentation. Cet air du poumon peut d'ailleurs, en différentes circonstances, sortir plus ou moins de ce viscère de l'animal, lorsqu'il est mort; & se mêlant à l'air du vase, suppléer à la diminution de l'air occasionnée par le phlogistique qui provient du poumon, & par-là il peut paroître augmenté. Il faut encore faire état de l'air qui s'attache aux poils des animaux, aux plumes des oiseaux, & qu'on ne parvient pas toujours à en détacher entièrement, même lorsqu'on les introduit dans les vases, en les passant au travers du mercure, suivant la méthode que j'observe. Ce défaut d'attention pourroit bien avoir induit en erreur les Philosophes Suédois qui n'ont pas employé ce procédé, du moins autant qu'on en peut juger par leurs Ouvrages. Mais si l'on fait les expériences sur l'eau, au lieu de les faire sur le mercure, la diminution paroît encore bien plus grande, à raison de ce que l'air fixe est alors absorbé par l'eau. Il ne paroît donc pas possible de douter, d'après les nombreuses expériences que j'ai faites sur les airs respirables dans lesquels on laisse mourir les animaux, qu'il n'y ait une véritable diminution, & que par conséquent le phlogistique ne se dégage du poumon. C'est la réponse à la première difficulté.

Je trouve dans mes notes un grand nombre d'expériences relatives à l'air commun dans lequel on laisse éteindre une lumière; & de toutes ces expériences, il suffira d'en rapporter une qui me paroît décisive, en usant des précautions que j'emploie. Cette seule expérience offre le résultat moyen de toutes les autres, qui n'en diffèrent en aucune manière.

Elles serviront de réponse à la seconde difficulté.

J'ai fait percer un petit trou à l'extrémité fermée d'un cylindre de cristal long de 8 pouces sur 2 de largeur; j'ai lié fortement à cette extrémité où étoit le trou, une vessie, de manière qu'en soufflant par le côté opposé & ouvert du cylindre, il pouvoit enlever dans la vessie de 8 à 10 pouces d'air: une très-petite bougie lurnageoit sur une grande cuvette de mercure; la petite bougie n'étoit composée que de cinq fils très fins, l'un desquels étoit un peu éloigné des autres, afin que la flamme fût à peine sensible dès le commencement, & ne se communiquât point aux autres. J'ai allumé ce fil avec un autre si délié, qu'à peine la flamme étoit-elle sensible, & je l'ai fait avec promptitude. Au même instant, j'ai couvert la bougie avec le cylindre, que j'ai enfoncé de quelques pouces dans le mercure: on voyoit alors enfler la vessie, qui d'abord étoit vuidé & comprimée sur le trou du cylindre; la bougie s'allumoit ensuite entièrement, & il n'est point sorti d'air du cylindre aussi long-temps qu'elle a brûlé. Après avoir laissé refroidir l'appareil, j'ai mesuré l'air du cylindre, & je l'ai trouvé diminué d'un peu moins de $\frac{1}{4}$. Cet air agité avec l'eau, a diminué encore de $\frac{1}{4}$: éprouvé avec l'air nitreux, il donnoit 135, quand l'air commun donnoit 110. J'ai mis un pinson dans 8 pouces cubiques de cet air, & il a vécu 5 minutes $\frac{1}{4}$. J'ai mis un oiseau pareil dans le même volume d'air commun pour comparaison; il y a vécu 7 minutes.

Quand on voudroit supposer que, par l'action du feu, il doit se perdre un peu d'air, tandis que l'on couvre la bougie, peut-être faudroit-il (ce que je ne pense pas) diminuer un peu le trentième & le réduire à $\frac{1}{4}$ ou un peu moins; mais dans toutes les hypothèses qu'on pourra imaginer, il sera toujours vrai que la diminution est très-peu considérable. Ainsi, l'on ne doit pas être étonné que l'air soit si peu vicié, & qu'en cet état les animaux puissent encore le respirer. Le peu d'air fixe qui s'est formé nous fournit une nouvelle preuve qu'il se dégage un peu de phlogistique de la bougie, & que par conséquent l'air enfermé doit encore être un peu détérioré. Cette expérience me démontre, ainsi que toutes les autres, que l'air est altéré en proportion de ce qu'il est diminué.

Il est vrai qu'une lumière s'y éteint, & qu'un animal continue d'y vivre; mais si je ne me trompe, cela ne prouve autre chose, sinon qu'une lumière ne peut brûler dans l'air où un animal peut vivre, & qu'un air infecté est plus nuisible à la flamme qu'à la vie animale. Ainsi, je pense que tout ce qu'on en peut conclure, c'est que la vie animale n'est pas une flamme, ni une bougie allumée, & que la vie est plus tenace que la flamme.

Il est très-probable que les Chymistes Suédois n'ont pas employé comme moi la méthode de la vessie, ni aucun autre procédé analogue, mais qu'ils ont couvert une bougie probablement beaucoup plus grande que la mienne, & déjà très-allumée. Dans ce cas, la diminution est d'autant plus grande, que l'air est plus raréfié d'avance par la chaleur; & il en sort d'autant plus

452 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE.

par les bords, qu'on en emploie de plus petits récipients; car la diminution peut aller jusqu'à $\frac{1}{2}$. Je n'ai pas lieu de craindre aucune erreur dans mon expérience, suivant la manière dont je l'ai faite, & par laquelle j'écarte toutes les difficultés qui pourroient la rendre équivoque; d'ailleurs elle est conforme à beaucoup d'autres que j'ai faites dans les mêmes circonstances.

Pour répondre à la troisième difficulté de laquelle il résulte que le sang ne diminue pas les airs sains, je me contenterai de rapporter ici en quelques lignes les résultats de quatre expériences, qui me paroissent sans réplique. J'ai introduit quatre pouces d'air déphlogistiqué dans un vase de verre rempli de mercure, à travers le mercure même de la cuvette sur laquelle le vase étoit renversé. Le mercure & le vase avoient d'abord été échauffés au degré de chaleur du sang humain. J'ai rempli un bocal échauffé, dont la capacité étoit d'une livre d'eau, avec du sang chaud qui sortoit à torrents des carotides d'un mouton. Après l'avoir ainsi rempli & couvert avec le doigt de manière qu'on ne voyoit aucune bulle d'air, ni dans le bocal, ni dans le sang, je l'ai introduit sur-le-champ à travers le mercure dans le vase où étoit l'air déphlogistiqué. J'ai agité le vase sur le mercure pendant trois minutes, & l'ayant mis sur l'eau, j'ai fait sortir du vase tout l'air en très-petites bulles, qui ne se réunissoient qu'avec peine. Après qu'elles ont disparu, j'ai mesuré l'air, qui étoit exactement diminué de $\frac{1}{2}$. J'ai examiné, suivant ma méthode, la bonté de cet air avec mon eudiomètre (1), & j'ai trouvé qu'il donnoit avec l'air nitreux nouvellement tiré du mercure, 70. 32. 66. 166; & avant de l'agiter avec le sang, il avoit donné 70. 33. 23. 123: il étoit donc sensiblement vicié & en même temps diminué.

J'ai répété cette expérience avec les mêmes circonstances; mais au lieu d'agiter le vase, j'ai mis le sang en contact avec l'air pendant trois minutes. Ayant ensuite retiré l'air comme ci-dessus, j'ai trouvé qu'il n'étoit pas sensiblement diminué: il donnoit avec l'air nitreux 70. 32. 40. 120. Il étoit donc un peu gâté, quoique très-peu diminué; mais il étoit beaucoup meilleur que celui de la première expérience dans laquelle je l'avois agité avec le sang. J'ai voulu faire deux autres expériences dans les mêmes circonstances, mais avec l'air commun. Dans la première, j'ai agité l'air commun avec le sang pendant trois minutes; j'ai trouvé que l'air étoit diminué de $\frac{1}{2}$, & qu'avec l'air nitreux il donnoit 126, tandis qu'il ne donnoit que 111 avant d'être agité avec le sang. Cet air étoit donc diminué, & en même temps détérioré.

Dans la seconde expérience, j'ai laissé pendant trois minutes le sang

(1) Cet instrument & la manière de s'en servir sont décrits dans un Ouvrage de mon ami M. Ingenhouze, intitulé: *Expériences & Observations sur les Végétaux*.

en contact avec l'air, mais sans l'agiter; je l'ai retiré, & n'ai pas trouvé qu'il fût diminué: au contraire, il étoit un peu augmenté peut-être d'une bulle ou deux. Avec l'air nitreux, il donnoit 111. Cet air n'étoit donc ni diminué, ni détérioré.

Ces quatre expériences démontrent clairement, si je ne me trompe, que le sang peut diminuer & détériorer les airs respirables. Il est vrai que dans la quatrième expérience, il n'a produit aucun de ces effets: mais il faut observer que l'air n'est resté que trois minutes en contact avec le sang; que les deux fluides n'ont pas été agités ensemble, & qu'ainsi ils ne se touchoient que par deux couches légères. En effet, lorsque dans la troisième expérience ils ont été agités, l'air a été diminué & détérioré, ce qui forme une démonstration complète. On ne doit pas trouver singulier si, dans la seconde expérience, l'air déphlogistique a été gâté, sans être sensiblement diminué, parce que l'échelle dont j'ai fait usage pour mesurer avec mon instrument la bonté de l'air est bien plus sensible qu'aucune méthode que je puisse employer pour mesurer la diminution de l'air occasionnée par le phlogistique. Lorsque l'on agite ensemble le sang & l'air déphlogistique, celui-ci se trouve bien plus diminué & vicié; effet naturel & conséquent de la combinaison parfaite du phlogistique avec les airs respirables & l'air très-pur. Je ne sache pas d'expériences plus analogues que celles-ci à l'érae du sang qui passe par le pöumon de l'animal vivant. Le passage du sang à travers le mercure s'opéroit en deux secondes ou un peu plus; il conservoit sa chaleur naturelle pendant les trois minutes. Quand on l'agite, ses points de contact avec l'air sont plus nombreux, précisément comme il arrive dans le pöumon; & l'on ne peut pas imaginer que, dans le court espace de trois minutes, il puisse perdre aucune de ses qualités primitives.

L'on objectera peut-être que, dans la respiration, l'air n'est en contact avec les vésicules pulmonaires que pendant 4 ou 5 secondes, espace vingt ou trente fois moindre que dans mes expériences; qu'ainsi l'on ne doit pas être étonné si, dans celles que j'ai faites, l'air se trouve considérablement diminué & vicié. Mais il faut observer qu'une portion de l'air qui sort du pöumon dans l'expiration provient des inspirations précédentes. En second lieu, & c'est je crois la principale raison, le sang dans le pöumon est divisé & subdivisé dans une infinité de vaisseaux plus petits les uns que les autres; il présente par conséquent une surface immense à l'air inspiré, qui se divise également & se répand dans un nombre infini de vésicules pulmonaires. Ainsi, les points de contact du sang & de l'air dans le pöumon sont infiniment plus nombreux que ceux du sang & de l'air qu'on agite ensemble dans un vase sur le mercure. Si l'on ajoute à tout cela que le sang passe dans le pöumon avec une grande vélocité, on trouvera encore par cette raison que les effets du sang du pöumon sur l'air inspiré, doivent être très-considérables. Il ne doit donc pas paroître étrange que l'air expiré se trouve sensiblement diminué & vicié.

Il reste encore une recherche très-intéressante à faire, même après les quatre expériences sur le sang & sur l'air, que nous avons rapportées; recherche qui peut avoir la plus grande influence dans l'économie animale, & qui peut indiquer le véritable usage du poumon, viscère si nécessaire à la vie: elle consiste à savoir s'il y a quelques nouvelles productions d'air ou accroissement de fluide élastique, quand l'air est en contact avec le sang.

Dans les quatre expériences ci-dessus, j'ai mesuré l'air dans l'eau, & je l'y ai agité pour en séparer l'air fixe, s'il y en avoit: mais pour procéder avec méthode, j'ai cru devoir commencer par laisser repoter dans les vases le sang & l'air, afin d'observer l'effet du sang sur l'air par le contact seul; en même temps, j'ai cherché à mesurer l'air sur le mercure & non sur l'eau, comme j'avois fait d'abord. Je me suis servi d'air déphlogistiqué, pour que les résultats fussent plus considérables & moins équivoques. Ces expériences exigent de l'observateur beaucoup d'habitude & de dextérité; le sang se coagule peu après son introduction dans le vase sur le mercure, quoiqu'il soit chaud, en sorte qu'il devient difficile d'en retirer l'air, comme il convient pour le mesurer; le sang coagulé sortiroit avec l'air, si on ne le divisoit pour faire sortir l'air seul. Il sort toujours un peu de sang avec l'air, ou de sérosité rougeâtre encore liquide. Après les trois minutes que dure l'expérience, j'ai coutume d'adapter une toile de fil de fer au fond du vase où est le sang, pour empêcher la sortie des parties coagulées, & je reçois l'air dans un vase rempli de mercure, & plongé dans la cuvette où est le vase qui contient le sang & l'air; ensuite je passe sous le mercure des papiers minces, & qui puissent s'imbiber. Je fais en sorte d'en dégager le peu d'air qui pourroit adhérer en petites bulles sur la surface, ce qu'opèrent aisément le poids du mercure & une légère agitation de ces papiers; je fais passer alors ces papiers dans le verre; tout le sang & la sérosité rougeâtre sont absorbés à l'instant. Après avoir retiré ces papiers du verre avec la main, l'air reste sec & en état d'être mesuré.

J'ai introduit dans un vase rempli de mercure 6 pouces cubiques d'air déphlogistiqué, dont la bonté étoit 75. 45. 35. 125. Le mercure & le vase étoient au degré de chaleur du sang.

Après avoir échauffé le bocal ordinaire, je l'ai rempli du sang qui couloit de l'animal, & je l'ai fait passer à l'instant à travers le mercure dans le vase où étoit l'air. Je l'ai tenu dans cet état pendant trois minutes; je l'ai retiré de la manière que j'ai détaillée, & je l'ai mesuré exactement. L'air étoit augmenté de plus de $\frac{1}{2}$. Je l'ai fait passer sur l'eau avec laquelle je l'ai agité, pour le dépouiller d'air fixe; il a diminué non-seulement du cinquième dont il étoit augmenté, mais encore de $\frac{1}{2}$ de sa première quantité; sa qualité étoit de 78. 55. 125. 255, c'est-à-dire, très-altérée. Cette expérience démontre que non-seulement le sang altère la bonté de l'air par le simple contact, & le dispose à diminuer sur l'eau, comme on l'a déjà vu

par les autres expériences ci-dessus, mais encore qu'il accroît le volume de l'air primitif au moins de $\frac{1}{2}$ d'air fixe étranger, outre un autre septième de la quantité primitive qui se trouve être encore de l'air fixe.

Ces résultats nouveaux & inattendus ont à la vérité de quoi surprendre le Physicien; mais ils sont entièrement conformes à beaucoup d'autres que j'ai découverts sur l'air fixe que produisent les animaux enfermés dans des vases remplis d'air déphlogistiqué & posés sur le mercure. J'ai fait ces expériences à Londres en 1778 & 1779. Je les avois faites à Paris, & c'est d'après cela que j'ai dit à M. Ingenhouze, ce grand Philosophe, qu'il se dégageoit de l'air fixe du poulmon. Mon opinion sur cet objet, ainsi que sur beaucoup d'autres, a été attaquée par de simples raisonnements, mais non pas, comme il le falloit, avec des expériences directes.

Quoique ce ne soit pas ici le lieu d'entrer dans les détails de mes expériences sur cette matière, parce que je les réserve pour un Traité particulier sur la respiration des animaux, cependant on me permettra d'insérer ici un résultat général, par lequel on pourra juger sur quel fondement j'ai permis à un de mes amis, dans ses Ouvrages, d'avancer ma proposition, & combien elle est conforme aux conséquences que l'on doit déduire des expériences sur le sang dont je viens de parler. C'est le résultat de plus de cent expériences; & il tend à démontrer qu'une partie de l'air fixe qui se trouve dans les récipients où on laisse mourir les animaux, doit être attribuée au poulmon, & non pas au seul phlogistique pulmonaire, comme on l'avoit cru jusqu'à présent. Le Chevalier Landriani, célèbre Professeur de Physique expérimentale à Milan, a attaqué mon opinion sur l'air fixe qui sort des poulmons & s'unit à l'air inspiré par les animaux. J'examinerai en passant, puisqu'il m'y invite, les raisons particulières dont il s'est servi. Mais qu'on me permette de rapporter ses propres paroles, pour conserver toute leur force aux difficultés qu'il propose à la page 76 de son Ouvrage intitulé: *Opusculum Physico-Chymicum*, Milan, 1781. Il s'exprime ainsi: « Dans mes recherches physiques sur la salubrité de l'air, j'ai fait observer que l'air, » après avoir passé par les poulmons, trouble l'eau de chaux, rougit la » teinture de tournesol; enfin, présente tous les phénomènes de l'air fixe. » J'en ai conclu que cet air fixe est engendré dans la respiration par le » phlogistique, qui étant expiré des poulmons, s'unit à l'air atmosphérique, » que, & le change en air fixe, de la même manière dont se change l'air » atmosphérique par tous les autres procédés phlogistiques. Mais M. » l'Abbé Fontana (du moins comme me l'annonce mon ami M. Ingenhouze) » croit que cet air fixe, dont l'air atmosphérique se trouve chargé, » après avoir passé par les poulmons, ne provient point du phlogistique » qui se dégage des poulmons, & qui s'unissant à l'air atmosphérique, se » change en air fixe. Il incline plutôt à penser qu'il s'engendre dans nos » corps une grande quantité d'air fixe qui sort par les poulmons dans la » respiration. L'opinion d'un aussi excellent Physiologiste est d'une trop

» grande autorité pour ne pas m'inspirer des doutes relativement à mon
 » sentiment sur cet air fixe provenant du poumon. Mais avant de souscrire
 » à son opinion, il faut faire réflexion que dans les fluides animaux, &c
 » notamment dans le sang, il n'y a pas une grande quantité de cet acide
 » méphitique que l'on suppose s'exhaler des poumons; d'ailleurs on ne
 » comprend pas comment cet air fixe pourroit être déposé par les pou-
 » mons dans l'air atmosphérique, puisque, à supposer même qu'il existât
 » dans le sang, il paroîtroit toujours étrange qu'il l'abandonnât pour s'unir
 » à l'air atmosphérique avec lequel il a très-peu d'affinité; de plus, dès
 » qu'il s'engendre toujours beaucoup d'air fixe, lorsque l'air atmosphé-
 » rique se phlogistique, il paroîtroit plus naturel d'attribuer cet air fixe
 » pulmonaire à la phlogistication occasionnée par la respiration, qu'à toute
 » autre cause, d'autant que le volume de l'air respiré devroit se trouver
 » augmenté au lieu d'être diminué comme il l'est par l'addition de l'air
 » fixe qu'on suppose émaner continuellement des poumons. Mais M.
 » l'Abbé Fontana répondra complètement à ces objections, &c j'espère
 » de lui les éclaircissements convenables sur cet article important de Phy-
 » siologie ».

M. Landriani établit ces difficultés sur ce passage qu'il tire de l'Ouvrage de M. Ingenhouze. *M. l'Abbé Fontana a trouvé qu'un animal qui respire dans l'air commun ou déphlogistiqué, rend cet air peu propre pour la respiration, parce qu'il lui communique une portion considérable d'air fixe qui est engendré dans son corps, & rejeté hors des poumons comme excrémentiel.*

J'étois à Londres en 1779, lorsque je communiquai à mon respectable ami M. Ingenhouze le résultat de mes diverses expériences sur la respiration des animaux; résultat qu'il inséra dans son bel Ouvrage, intitulé: *Expériences & Observations sur les Végétaux.*

Le résultat de mes expériences se réduisoit à prouver que tout l'air fixe qui se trouve dans l'air expiré par les animaux, n'est pas uniquement l'effet du phlogistique du poumon, mais qu'une partie de cet air fixe provient du viscère même.

Je n'ai jamais dit à M. Ingenhouze en aucun temps, en aucun lieu, que dans mes expériences, dont je lui ai fait part, il ne se formât point d'air fixe par le moyen du phlogistique du poumon; mais j'ai dit qu'il sort immédiatement du poumon même, & en quantité, sans déterminer si c'est le quart, le huitième plus ou moins. Le passage de mon ami, qu'a cité M. Landriani, ne dit pas autre chose. Je ne sache pas avoir jamais dit ou écrit que l'air fixe qui sort des poumons, s'engendre dans le corps; il peut très-bien se trouver dans les aliments & dans le chyle.

Le Professeur de Milan m'objeete encore qu'il ne se trouve pas dans le sang une grande quantité d'air fixe: mais quand des expériences sûres démontreroient, ce qu'il me paroît qu'on n'a pu faire encore, qu'il ne se trouve que très-peu d'air fixe dans le sang, ou pour mieux dire dans le
 poumon,

poumon, le peu qu'on accorde pourroit suffire dans ce cas-ci, puisque, dans les expériences que j'ai faites, l'animal ne mouroit pas d'abord, mais après un temps considérable; & l'on sait que le sang & les autres humeurs traversent le poumon avec une grande vélocité, & par le moyen du tissu vésiculaire, présentent à l'air une surface immense.

L'illustre Professeur m'objecte encore, qu'il paroît singulier que l'air fixe abandonne le sang pour s'unir à l'air de l'atmosphère, avec lequel il n'a que très-peu d'affinité. Cette difficulté suppose, si je ne me trompe, que l'air fixe ne peut pas être dégagé des corps en vertu de ses propres qualités & par ses propres forces, mais par une force étrangère. C'est ce que suppose notre Professeur; mais il n'en donne aucune preuve.

L'air fixe se dégage des fluides dans mille cas, sans qu'il soit besoin d'aucune affinité, comme toutes les expériences le démontrent. Si les aliments, si le chyle introduisent dans la masse des humeurs une plus grande quantité d'air fixe qu'ils n'en peuvent retenir, l'air fixe sortira sans qu'il soit besoin d'affinité, lorsque ces fluides auront passé par le poumon. Une autre objection est qu'il s'engendre de l'air fixe, lorsque le phlogistique s'unit à l'air commun, & de-là l'on veut inférer que c'est au phlogistique pulmonaire & non à d'autres qu'il faut attribuer cet air fixe. Cette réflexion, que fait très-à-propos notre illustre Auteur, est très-raisonnable; mais ce qui paroît le plus raisonnable n'est pas toujours le plus vrai. Mes expériences renversent tout-à-fait cette difficulté, qui n'a que de la vraisemblance; elle porteroit d'ailleurs à faux, si l'on m'imputoit d'avoir soutenu que tout l'air fixe dérive du poumon, & qu'il n'y en a point de produit par le phlogistique.

Ce Professeur m'objecte que le volume de l'air respiré par les animaux devoit être augmenté, au lieu d'être diminué, par l'addition de l'air fixe que l'on suppose sortir continuellement du poumon; mais que, suivant les observations, il se trouve diminué.

J'ai toujours cru que quand deux principes tendent, l'un à diminuer une quantité, l'autre à l'augmenter, trois cas différents peuvent avoir lieu, & non pas un seul, comme le suppose l'illustre Professeur. Si, par exemple, une fontaine reçoit continuellement de l'eau & en perd aussi continuellement, l'eau de la cuvette peut ou augmenter ou diminuer, ou bien n'augmenter ni ne diminuer.

Je ne vois donc pas qu'il soit contradictoire que l'air fixe émane continuellement du poumon, & cependant que l'air inspiré se trouve diminué par le phlogistique du poumon. Ainsi, je ne vois pas pourquoi il ne pourroit émaner continuellement de l'air fixe des poumons, & malgré cela, l'air inspiré se trouver diminué par le phlogistique des poumons.

Je finis par remarquer que l'hypothèse embrassée par l'illustre Chevalier Landriani sur la précipitation de l'air fixe, de l'air commun, n'est appuyée

que d'expériences douteuses, peu concluantes, & que l'autre hypothèse qu'il a adoptée sur le phlogistique qui sort du poumon, ne commence à être soutenable que depuis les expériences que j'ai opposées à la théorie de MM. Schreë & Bergmann; expériences que M. Landriani ne connoît. Soit sûrement pas, lorsqu'il a adopté ces deux hypothèses comme des vérités de fait, & comme si elles eussent été démontrées, soit par lui, soit par d'autres.

Il paroît que, depuis quelque temps, le savant Professeur de Milan s'applique sérieusement à l'étude de la Physiologie, & nous lui en faisons sincèrement compliment. La Physique doit espérer beaucoup de ses talents, & de l'esprit de recherche, & d'analyse qu'il porte sur ces objets.

Je n'aurois jamais songé à répondre à ses objections, s'il ne m'y avoit lui-même invité de la manière la plus honnête; d'ailleurs il se plaît souvent, dans les Ouvrages qu'il publie, à honorer de ses objections mes opinions particulières, & je lui en ai de véritables obligations, parce qu'il me donnera lieu, dès que j'aurai quelque loisir, d'entreprendre un nouvel examen de ce que j'ai publié & de ce qu'il a pu combattre, de rejeter ce qui seroit faux, ou de confirmer ce qui est véritable par de nouveaux arguments & des expériences nouvelles. De cette manière, la vérité & la science en retireront des avantages réels, & le Public nous saura gré de nos recherches communes & de la diversité de nos opinions.

Mais revenons à l'action du poumon sur l'air, ou, pour parler plus exactement, aux effets du sang sur les airs respirables. On a vu, à n'en pouvoir douter, que le simple contact du sang avec l'air déphlogistiqué suffit pour le détériorer, même en quelques minutes, & que le sang fournit une grande quantité d'air fixe à l'air déphlogistiqué: on sait d'ailleurs que le phlogistique en général diminue tous les airs respirables, & les diminue d'autant plus, qu'ils sont meilleurs, c'est-à-dire qu'il s'y trouve ensuite d'autant plus d'air fixe, qu'ils étoient d'abord meilleurs.

Je ne doute donc point, dans le cas dont il est question, que le phlogistique du sang n'ait sensiblement diminué l'air déphlogistiqué. Mais comme la quantité diminuée par le phlogistique reste inconnue, il n'est pas possible de déterminer avec précision celle de l'air fixe que fournit le sang, & qui se mêle avec l'air de l'atmosphère dans mes expériences. Nous avons trouvé que l'air introduit sur le mercure avoit augmenté de $\frac{1}{4}$: ainsi, l'on peut dire que l'air fixe sorti du sang dans l'espace de trois minutes, étoit de $\frac{1}{4}$ au moins.

Ces expériences sur le sang, quelque certaines qu'elles me parussent, ne suffisoient cependant pas pour me tranquilliser: d'un côté, il y en avoit trop peu; d'un autre, il restoit encore à savoir si les autres airs étoient augmentés ou non sur le mercure, non-seulement par le seul contact, mais encore en les agitant avec le sang. Il me paroissoit aussi très-im-

portant pour la Physique, de connoître les altérations que pouvoient subir avec le sang l'air phlogistique & l'air inflammable. J'ai donc pris le parti de faire les expériences suivantes.

La première a été faite sur l'air déphlogistique; les doses d'air & de sang étoient les mêmes que ci-dessus. L'air déphlogistique dont je me suis servi, donnoit avec l'air nitreux 75. 45. 35. 135. J'ai agité pendant trois minutes les deux fluides sur le mercure, & j'ai trouvé que l'air y étoit augmenté de 14 à 15 parties $\frac{1}{2}$: agité avec l'eau, il a diminué de $\frac{1}{3}$ de la première quantité, & l'air nitreux a donné 80. 67. 175.

Il est singulier que cet air, agité avec le sang, ait moins augmenté que par le simple contact. Il faut aussi faire attention qu'en l'agitant avec l'eau, il a moins diminué que dans les expériences précédentes, quoiqu'en même temps il ait été bien plus vicié.

Mais ce qu'il y a de certain, c'est que le sang augmente la masse de l'air déphlogistique avec lequel il est en contact, soit qu'on l'agite ou non; que cette augmentation est de l'air fixe, & qu'il y a une véritable diminution de l'air primitif, comme on l'observe, après l'avoir dégagé de l'eau qu'on dépouille de l'air fixe.

L'air commun, par le seul contact avec le sang, augmente toujours en trois minutes sur le mercure de 14 à 17 parties $\frac{1}{2}$. Après l'avoir agité avec l'eau, ce qui restoit étoit encore de $\frac{1}{3}$ plus considérable que la quantité primitive. Avec l'air nitreux, il a donné 116, tandis que l'air, pris pour comparaison, donnoit 111.

J'ai répété l'expérience en agitant le sang avec l'air commun; mais une circonstance m'a empêché d'observer s'il étoit augmenté sur le mercure. Je l'ai ensuite agité avec l'eau; il a diminué d'environ $\frac{1}{4}$. Avec l'air nitreux, il donnoit 135: il étoit donc beaucoup plus altéré que dans l'expérience précédente. Mais dans l'une & l'autre, il y a une production considérable d'air fixe.

J'ai éprouvé l'air inflammable, qui n'étoit point diminué par l'air nitreux, & je l'ai laissé en contact avec le sang pendant trois minutes. Il a augmenté sur le mercure d'environ $\frac{1}{4}$. Agité avec l'eau, il s'est réduit à un peu moins d'un vingtième du premier volume: il s'est allumé avec explosion. Avec l'air nitreux, il a donné 185.

J'ai répété l'expérience, en agitant le sang; l'air a augmenté de 14 à 18 parties $\frac{1}{2}$. Agité ensuite avec l'eau, il s'est réduit à 14; il a fait explosion en l'allumant; & avec l'air nitreux, il a donné 165.

Pour répondre à la quatrième difficulté concernant l'air inflammable que l'on respire impunément, & qui perd son inflammabilité par la respiration, je puis commencer par assurer, à l'appui d'un nombre infini d'expériences, que l'air inflammable n'est point dangereux à respirer, non plus que l'air phlogistique, à la différence de l'air fixe, qu'on doit regarder comme un poison, comme un fluide mal-faisant, capable d'altérer

l'économie animale, quoiqu'il soit uni à beaucoup d'air commun, même à une grande quantité de l'air déphlogistiqué le plus pur, quoique le poulmon puisse librement se dégager de tout son phlogistique. Toutes ces vérités nouvelles & beaucoup d'autres analogues sont étayées d'une quantité infinie d'expériences que j'ai faites à Paris sur la respiration des animaux, & que j'y ai communiquées à mes amis, ainti qu'à Londres, notamment à MM. Cavallo, Ingenhouze & Kirwan, sans parler de M. Fabroni, qui a voulu y assister, & les a vues de ses propres yeux. L'air inflammable doit donc être considéré comme n'étant pas de l'air, relativement aux usages ordinaires du poulmon; en sorte que si, après l'expiration, il ne restoit dans le poulmon que 100 pouces cubiques d'air commun, on pourroit le respirer enfermé dans une veille, & il serviroit pendant quelque temps aux fonctions ordinaires, quoiqu'un peu détérioré. L'air inflammable, qui de sa nature n'est point nuisible, ne peut nuire à l'air animal, ne peut empêcher le poulmon d'exercer ses fonctions ordinaires, quelles qu'elles soient; il peut même en quelque manière être utile à l'animal, puisqu'en distribuant dans toutes les bronches & dans toutes les vésicules pulmonaires l'air commun, dont, suivant notre hypothèse, il y avoit 100 pouces cubiques, & duquel le poulmon ne se vuide jamais tout-à-fait, il peut servir à dilater & étendre les vésicules comme auparavant, ce que l'air commun seul auroit fait moins bien au détriment de l'économie animale; car on fait que lorsque les vésicules pulmonaires sont flaquées & affaissées, le sang est au moins en partie arrêté, & la circulation dans le plus grand désordre.

D'ailleurs, il est certain qu'après une expiration très-forte, on ne respire l'air inflammable que pendant peu de temps, comme je l'ai fait voir dans un Mémoire que j'ai publié dans les Transactions philosophiques, auquel on peut avoir recours. Je dois cependant avertir que quand je fis à Londres cette expérience, dans laquelle je ne pus inspirer que trois fois seulement l'air inflammable, je dus probablement mettre beaucoup de temps à faire cette violente expiration; & peut être encore ne fis-je les trois inspirations qu'avec lenteur, puisqu'en répétant l'expérience, j'ai trouvé des différences sensibles, & que j'ai pu respirer l'air inflammable jusqu'à six ou sept fois. Mais tout cela me persuade toujours davantage que l'air inflammable n'est pas nuisible de sa nature, & qu'on peut ne pas le considérer comme air. J'ai fait les mêmes expériences en respirant l'air phlogistique, & les résultats ont été à-peu-près les mêmes. Ces résultats & beaucoup d'autres faits sur les animaux qu'on enferme sous des vases dans l'air respirable pur, ou mêlé en différentes proportions avec l'air inflammable, phlogistique & fixe, démontrent l'absurdité de beaucoup d'hypothèses imaginées par des Physiciens de nos jours, sur la mort des animaux dans les airs respirable ou non respirable.

Il faut encore faire réflexion que vingt respirations se font en moins

de deux minutes: ainsi je ne trouve point extraordinaire que l'air inflammable puisse se respirer vingt fois impunément, puisqu'on peut à toute force retenir la respiration pendant environ deux minutes, même après l'expiration naturelle. J'ai fait différentes expériences sur ma propre respiration dans les différents états du poumon, & je suis parvenu à déterminer les résultats suivans, qui sont beaucoup pour le sujet que nous traitons.

I. Je puis suspendre ma respiration pendant soixante secondes & plus, après que le poumon a fait son inspiration naturelle.

II. Je puis la retenir pendant 48 secondes & plus, après que le poumon a fait son expiration naturelle.

III. Je puis la retenir pendant 37 secondes & plus, après une expiration violente.

IV. Je puis la retenir pendant 65 secondes & plus, si le poumon a fait une violente inspiration.

On doit savoir qu'en une minute on respire 16 ou 18 fois; que la plus légère inquiétude peut accélérer la respiration jusqu'à 25 ou 30 fois par minute, & d'autres fois au contraire la retarder; que les temps ci-dessus indiqués varient suivant les différens états de notre machine, & que les respirations se font plus lentement vers la fin.

Si dans les quatre expériences rapportées ci-dessus, on fait passer dans une vessie l'air qu'on expire, & que l'on continue à le respirer ainsi, les temps que j'ai fixés changent sensiblement, & l'on respire pendant plus de temps.

Dans la première expérience on peut respirer l'air 60 secondes & plus; dans les seconde & troisième expériences, on respire aussi plus long-temps.

Dans la quatrième on peut le respirer jusqu'à 120 secondes & plus.

Cette différence de temps paroît provenir du renouvellement de l'air qui se fait dans le poumon à chaque respiration. A chaque inspiration l'air moins infecté de la trachée & des bronches se porte encore dans les vésicules pulmonaires, en sorte que sans vessie, & le poumon étant tranquille, le même air plus infecté qu'il n'étoit dans la vésicule, se détériore de plus en plus, parce qu'il n'est pas renouvelé. Joignez à cela que la chaleur de l'air, qui est plus grande dans le premier cas que dans le second, fatigue le poumon comme nous le verrons par la suite.

Si dans la quatrième expérience on peut respirer l'air un peu au-delà de 65 secondes, c'est à raison de l'état de violence & de la distension occasionnée dans tout le poumon par une trop grande masse d'air; mais il est évident qu'en cet état on respirera plus long-temps si l'on fait usage d'une vessie, parce que la quantité d'air est beaucoup plus considérable que dans les autres expériences, & qu'il ne s'en porte aux poumons que la quantité ordinaire, mais toujours renouvelée.

Je fais encore réflexion que la transpiration insensible ne phlogistique pas sensiblement l'air commun suivant toutes mes expériences, quoiqu'on ait écrit le contraire, peut-être pour avoir fait usage de mauvais eudiomètres, ou pour avoir ignoré la méthode que je suis.

Il est vrai que dans les autres sécrétions plus grossières, il y a du phlogistique, mais elles n'ont lieu qu'à de grands intervalles; dans quelques cas, dans quelques animaux, elles peuvent être suspendues des jours entiers sans qu'ils en soient du tout incommodés. Il paroît donc que le poulmon est la seule voie par où puisse se dégager l'excédant de phlogistique, qui provient de la nourriture & s'unit à la masse des humeurs circulantes; & l'on sait que la partie rouge du sang est très-abondante en phlogistique.

Quant à cette autre partie de la difficulté, savoir que l'air inflammable cesse de s'enflammer après la respiration, je ne sais si l'on ne pourroit pas opposer expérience à expérience: je n'ai pas encore réussi à le dépouiller tout-à-fait de son inflammabilité, lorsque je le respirois dans des vessies à la manière des Philosophes Suédois; moins encore quand je l'ai respiré sur l'eau dont j'ai cru devoir faire usage pour cette expérience, les vessies me paroissant suspectes par bien des raisons dont je ne parlerai pas en ce moment. Mais il n'y a pas d'expérience plus décisive, que de faire respirer aux animaux sur le mercure l'air inflammable mêlé avec une égale quantité d'air commun. J'ai pris pour cela de petits cochons d'Inde, qui ont vécu dans cet air sept, huit ou neuf minutes. La quantité d'air que j'employois étoit de 12 pouces cubiques. Dans toutes les expériences que j'ai faites, j'ai trouvé que l'air s'enflammoit après avoir été respiré par ces animaux pendant autant de temps & même, jusqu'à les y laisser mourir. Je n'en vois pas de plus simple & de moins équivoque.

Je fais encore réflexion qu'il pourroit arriver qu'une lumière s'éteignît lorsqu'on l'introduit dans un tube d'air commun & d'air inflammable, qui auroit été long-temps respiré. Si dans le poulmon l'air commun est devenu air fixe ou phlogistique en certaine quantité, une lumière n'y brûlera pas, quoiqu'il y ait de l'air inflammable dans le tube, sur-tout s'il est long & étroit. On sait que l'air inflammable ne brûle pas sans air commun, & que l'air fixe & l'air phlogistique éteignent les lumières. Mais accordons cependant aux deux célèbres Philosophes Suédois, que l'air inflammable cesse de l'être, après avoir été respiré, qu'il perd son phlogistique & le communique aux poulmons; il ne s'ensuivra pas nécessairement que le poulmon absorbe le phlogistique de l'air commun, de l'air déphlogistiqué. L'air inflammable, qui abonde certainement en phlogistique, se trouve obligé pendant long-temps de glisser sur un nombre infini des plus petits vaisseaux sanguins du poulmon. Mais je ne crois pas impossible que, si l'air commun reçoit du phlogistique d'une substance qui en a davantage, comme est le sang par rapport à l'air commun, l'air inflammable n'en

puisse donner au contraire au sang, qui peut en avoir moins. L'air commun peut donc se charger du phlogistique du poumon, & l'air inflammable y en perdre, sans qu'on doive croire que le poumon absorbe le phlogistique de l'air atmosphérique, quand bien même il absorberoit celui de l'air inflammable. Telles sont les remarques que j'ai cru pouvoir faire, relativement aux belles expériences des deux fameux Chymistes Suédois sur la déphlogistication de l'air dans le poumon.

On pourroit se proposer une expérience de l'illustre Chevalier Landriani, suivant laquelle il a trouvé que l'air phlogistiqué tue les animaux par le seul contact extérieur, même sans qu'ils le respirent. Il assure avoir éprouvé qu'en enfermant dans une vessie pleine d'air déphlogistiqué une poule, dont la tête étoit hors du col de la vessie, elle mourut assez promptement. J'avois mis divers animaux sous des récipients, de manière que leurs têtes se trouvoient dans des airs encore plus nuisibles que l'air phlogistiqué, par exemple dans l'air fixe, &c.; mais ils ne m'avoient point paru y souffrir, & je l'ai observé plusieurs fois de même dans l'air inflammable. Il pourroit d'ailleurs paroître singulier qu'il y eût un fluide aëriiforme permanent sur l'eau, capable de tuer aussi promptement les animaux par le seul contact de la peau. Mais toutes ces difficultés n'ont aucune force contre une expérience directe. J'étois donc curieux de voir par mes yeux une expérience aussi surprenante & aussi nouvelle. Je résolus de la faire, & je l'ai faite bien des fois, en observant rigoureusement le procédé de M. Landriani, avec toutes les précautions qu'il prescrit; mais aucune poule n'est morte: aucune même n'a paru souffrir dans toutes mes expériences, que j'ai cependant répétées très souvent. Je les ai faites encore sur des lapins, des cochons d'Inde, des pigeons; aucun n'est mort, aucun n'a paru souffrir dans cet air. La vessie restoit plus ou moins gonflée pendant tout le temps de l'expérience, quoiqu'elle diminuât continuellement, mais peu-à-peu, & d'une manière insensible.

J'ai voulu répéter les mêmes expériences d'une façon encore plus décisive. Je desirois que la vessie fût également pleine d'air phlogistiqué pendant tout le temps de l'expérience. Pour cela, je me suis servi d'un récipient de crystal, qui contenoit 1000 pouces cubiques d'air, & qui avoit à l'extrémité supérieure une ouverture d'environ 1 pouce, & une autre à sa base de 6 pouces & au-delà.

J'ai attaché une grande vessie à l'ouverture supérieure, & après avoir fait une incision dans la partie opposée de la vessie, j'y ai introduit l'animal, de manière que sa tête fût tout-à-fait dehors. J'ai fait sortir ensuite l'air commun de la vessie, en tenant le récipient plongé dans l'eau. Lorsque l'eau étoit sur le point d'entrer dans la vessie, j'introduisois successivement dans le récipient plus de 1000 pouces d'air phlogistiqué, & je laissois sortir l'air par degrés, en élargissant un peu la vessie autour du col de l'animal, à mesure que l'air entroit. Lorsque l'air du récipient devoit

être uniquement réduit à de l'air phlogistique, je fermois la vessie par une pression douce & égale, de manière que l'air n'en sortit plus, du moins sensiblement; & je plongeois le récipient dans l'eau de quelques pouces de plus, pour que la vessie fût toujours remplie d'air phlogistique. J'ai fait mes expériences sur des poules, des pigeons, des lapins, des cochons d'Inde; & aucun n'est mort, aucun n'a paru souffrir. Le procédé que j'ai employé est simple, mes expériences sont nombreuses; je ne puis donc pas craindre de m'être trompé. Je laissois les animaux dans l'air phlogistique pendant deux à trois heures.

Le Professeur de Milan pense que l'air phlogistique tue les animaux par le seul contact extérieur, parce que, dit-il, cet air empêche la transpiration du phlogistique à travers la peau. Mais avant tout, il faudroit prouver, 1°. que cette transpiration cutanée du phlogistique dans les animaux a véritablement lieu; 2°. que l'obstacle qu'elle éprouveroit dans les poules est capable de les tuer en peu de temps. De ces deux articles, le premier nous paroît mal fondé, du moins dans l'application qu'en veut faire ici notre Auteur, autant que l'indiquent nos expériences, dont nous parlerons dans un autre temps. Le second article est tout-à-fait sans vraisemblance, n'est érayé d'aucun fait, se trouve contredit par les expériences que j'ai faites sur la respiration des animaux, & que je publierai dans peu. Je ne puis donc pas être d'accord avec l'illustre Professeur de Milan, ni sur les faits dont il rend compte, ni sur les effets qu'il attribue à l'air phlogistique, ni sur les expériences qu'il a faites. Je le prierai donc de les répéter une seconde fois, parce qu'elles méritent la plus grande attention. Tous ceux qui aiment les vérités physiques & l'exactitude dans les faits, lui sauront gré de la peine qu'il voudra bien prendre. Nous serons les premiers à convenir que nous nous sommes trompés, & nous n'aurons pas honte de l'avouer, quand il nous aura donné les détails nécessaires pour que ces expériences réussissent en d'autres mains que les siennes. Tous ceux qui font des expériences peuvent se tromper; mais on doit tout espérer de la franchise bien connue & de l'amour de la vérité de ce digne Professeur.

La fin au Cahier prochain.



EXTRAIT

EXTRAIT

D'UNE Lettre de M. MAGELLAN à M. le Chevalier
DE BORY, de l'Académie des Sciences, 6 Mai 1783 ;

Sur la conversion de l'Eau en Air par Priestley, sur l'étoile Algol, & sur
un nouvel Echappement libre.

MON CHER CHEVALIER ET TRÈS-CHER AMI ;

I. Je vais vous communiquer une découverte singulière du célèbre Docteur Priestley, qui vient de prendre pour ainsi dire la Nature sur le fait. Ce sont des expériences qui prouvent que l'eau peut se convertir en *air élastique & permanent*. Les plus incrédules s'y sont rendus en les voyant ; & pour que vous puissiez en juger par vous-même, voici deux de ces expériences. AB, fig. 1, Planc. II, est une cornue où l'on met de l'eau ou de l'argile avec de l'eau. CD est un tuyau de pipe bien cimenté ou luté au bec de la cornue, & en D, avec un tube recourbé DE. Ce tube entre dans la bouteille N remplie d'eau, & renversée sur la planche de la machine pneumatique. Chauffez la cornue A, & posez un fourneau F au-dessous du tuyau de pipe, de façon qu'il soit placé au milieu de charbons très-ardents. L'eau, en s'élevant de la cornue, se convertira en air dans son passage par le tuyau de pipe, & on ramassera une très-grande quantité d'air dans la bouteille N. Mon ami M. Kirwan, qui a répété cette expérience pendant douze heures continuelles, c'est-à-dire, depuis deux heures après-midi jusqu'à deux heures du matin, a trouvé que trois onces d'eau avoient produit au-delà de 1000 mesures d'onces d'air ; ce qui est à-peu-près la proportion du poids spécifique entre l'eau & l'air. Si, au lieu d'eau, on met de l'esprit-de-vin en A, l'air sera inflammable ; si l'on y met de l'esprit ou de l'acide nitreux, cet air sera déphlogistiqué. Jugez à présent si l'on peut se refuser à l'évidence.

Voici la seconde expérience.

Qu'une retorte de grès AM, fig. 2, soit renfermée dans un tuyau de métal-ZSB, assez long pour que la vapeur puisse être condensée en dedans. A l'extrémité M de la retorte, ajoutez & cimentez le tube de communication BCE, qui entre dans la bouteille N : au-dessous du bord F du tuyau de métal, placez un vase D avec un entonnoir P. Si l'on fait du

feu en Z, il transsudara de la vapeur à travers la retorte de grès, qui, condensée dans le tuyau de métal, retombera par F dans l'entonnoir & dans le vase D, & dans le même temps il y aura une grande quantité d'air élastique ramassé dans le flacon N. Le poids de cet air & celui de l'eau trouvés en D, seront égaux avec l'eau qui avoit été mise en A.

D'après ces expériences, tous ceux qui en avoient été témoins étoient persuadés de la conversion de l'eau en air élastique; mais M. Priestley ayant encore quelques doutes là-dessus, vint de Burmingham, sa demeure ordinaire, à Londres, & se servit du verre ardent fait par M. Parker, qui, sans avoir un diamètre au-delà de 3 pieds Anglois, est d'une manière si pure & d'une forme si avantageuse, qu'il produit des effets bien supérieurs à ceux des autres verres ardents qu'on connoît en Europe, comme on en pourra juger par les expériences qui ont été communiquées en abrégé à la Société Royale de Londres, & qui seront publiées dans les Transactions Philosophiques. M. Priestley plaça une retorte de grès A, fig. 3, ou plutôt de porcelaine de la Fabrique de M. Wedgewood, au-dedans de la cloche de verre FGM, qui plongeoit elle-même dans du mercure renfermé dans la soucoupe HL. Après avoir bien luté l'orifice de la cloche N à la retorte, il adapta à son orifice B le tube de communication CE, & le flacon D; il fit approcher ensuite cet appareil à peu de distance du foyer de la lentille de M. Parker. Aussitôt que la chaleur agi en A, une grande quantité d'air passe en D; mais à mesure que cet air s'y portoit, l'air au-dedans de M diminuoit de plus en plus, & le mercure montoit sous la cloche jusqu'à toucher le fond de la retorte.

Voilà donc un fait nouveau, qu'on ne pouvoit deviner auparavant (1); car qui auroit pu croire que l'air monteroit du vaisseau M, pour pénétrer par la retorte jusqu'en D, & que la pression de l'atmosphère sur le mercure en H, ne seroit pas égale à celle dans le vaisseau E, &c.?

Ce phénomène m'en rappelle un que j'ai vu dans mon enfance, & qui a un grand rapport avec ces expériences. Voyant travailler un de ces Italiens qui font des thermomètres & des baromètres, il me fit des éolipyles minces de verre. Leur effet de souffler avec le feu, m'amusoit beaucoup. Je voulus découvrir quelle en pouvoit être la cause; je tâchai de voir comment se produisoit cette vapeur que je confondois avec l'air, & qui en effet en contient beaucoup. Pour cela, je plaçai l'éolipyle sur la flamme, & je vis avec étonnement que les bulles d'air ou vapeurs se formoient & sortoient toujours du même point. Il est donc certain, d'après cette observation, que l'on peut vérifier, 1°. que le feu s'ouvre un passage dans les pores des corps sur lesquels il agit pour y passer; 2°. que le feu est une

(1) Ce fait n'est pas nouveau, & les expériences de M. Ducoudray & du Duc de la Rochefoucauld avoient appris que les cornues de grès sont très-perméables à l'air lorsqu'elles sont échauffées jusqu'au rouge blanc. Voyez Journal de Physique, 1775, Tome V, p. 277; Tome VI, p. 327; & 1776, Tome VII, p. 154.

substance ou un corps matériel, & non pas une qualité accidentelle des corps, comme Descartes & même M. Macquer le supposent; 3°. qu'il se combine avec l'air, lorsqu'il agit avec une certaine force, ou dans une quantité assez condensée, puisqu'il fait passer l'air du vaisseau M à travers les pores de la retorte A; 4°. que ces pores sont capables de laisser échapper de l'eau. En effet, dans la troisième expérience, on a trouvé de l'eau au-dedans du vaisseau M sur la surface intérieure du mercure, &c.

J'ai rencontré le Docteur Crawford, auquel j'ai communiqué ce que je viens d'annoncer. Ces expériences ont beaucoup de rapport avec son système du *Feu Élémentaire*, dont il prépare la seconde édition, qui sera enrichie d'un grand nombre d'expériences recherchées & curieuses. J'en ai vu plusieurs avec la plus grande satisfaction.

II. J'ai appris avec plus d'exactitude les particularités suivantes sur l'étoile *Algol* qui change périodiquement de magnitude. 1°. C'est l'étoile *Algol*, marquée B par Bayer, selon M. de Lalande, au n°. 809 de son *Astronomie*, & qui est dans la tête de Méduse. M. Montanari avoit observé sa variation, mais sans reconnoître sa vraie période. 2°. C'est M. Goodvick, Gentilhomme Anglois, d'une naissance distinguée & d'une grande fortune, qui a découvert sa période: il demeure à Yorck. Ayant eu le malheur de naître muet & sourd, on est parvenu, à Edimbourg, à lui apprendre à articuler & à prononcer des mots; en un mot, à parler; mais sa surdité est sans remède. Il a pris du goût pour l'*Astronomie*, qui lui a été enseignée par M. Pigott le jeune son ami, & il se livre à cette Science avec passion. 3°. M. Goodvick a trouvé que cette période étoit de deux jours & vingt-une heures, ou soixante-neuf heures, & cela avec une régularité constante. M. Herschel l'ayant observée le 3 de ce mois de Mai, à neuf heures du soir, il est aisé de constater ce calcul. 4°. Le temps de la variation en grandeur de cette étoile est d'environ sept heures, de façon qu'elle commence à diminuer de sa grandeur de second ordre, jusqu'à ce qu'elle ne paroisse que comme une étoile de la quatrième grandeur, pendant trois heures 30'; ensuite elle commence à augmenter, jusqu'à reprendre sa première grandeur pendant autant de temps. 5°. Si ce phénomène vient d'une planète qui tourne autour du soleil *Algol*, il faut qu'il en soit beaucoup plus près que Mercure ne l'est de notre soleil, & qu'elle soit beaucoup plus grande, car son mouvement est presque trente fois plus rapide que celui de Mercure; & qu'elle nous éclipse une si grande quantité de sa lumière, à moins que nous ne voulions supposer qu'*Algol* n'ait une tache semblable à celles de notre soleil, mais d'une grandeur énorme à proportion de son disque, & que la vélocité de la rotation de cet astre soit infiniment plus grande que celle de notre soleil, qui fait son tour en vingt-sept jours & demi sur son axe.

III. Je vais vous parler d'un nouvel *échappement libre* ou *détaché* que je viens d'inventer pour les pendules astronomiques, & que M. Vulliamy, Horloger

du Roi ici, m'exécute actuellement. Cet échappement est tel, que le rouage n'a pas de connexion avec le mouvement du pendule ; car celui-ci reçoit la force restaurante à chaque vibration, par la chute d'un petit poids, qui est remonté par le rouage, tandis que le pendule en est parfaitement libre. Ainsi, c'est par une force constante & inaltérable que la force maintenant est appliquée à la conservation des vibrations : mais ce qu'il y a de particulier & de plus avantageux, c'est que cette force additionnelle pour chaque vibration est appliquée dans le moment du plus grand *momentum* de la vibration ; en sorte que le dégagement de la détente qui laisse tomber les petits poids en question se fait lorsque la vibration est fort près du point de sa plus grande vélocité. Ainsi, chaque vibration n'a rien à perdre, ni dans le commencement, ni dans la fin de son action ; dans d'autres mots, l'action constante de la pesanteur qui anime uniformément le mouvement du pendule, n'est point interrompue, & ne reçoit pas le moindre déchet ou interruption pour ouvrir la détente, avant que le *momentum* de sa force soit presque le plus grand, & c'est par-là que mon échappement nouveau surpasse tous les autres : car, par exemple, celui de M. Cummings, qui le premier montra au Public un échappement détaché, où la force maintenant étoit constante ; cet échappement, dis-je, a le désavantage d'ouvrir les détentes à la fin de chaque vibration. Or, il est évident que si, par exemple, nous divisons chaque vibration en huit parties, elles seront en vélocité (qui est comme les espaces) comme les nombres impairs ; savoir 1, 3, 5, 7, 7, 5, 3, 1. Ainsi, le même obstacle ou dérangement qui troublera les deux premières & les deux dernières parties (égales à 8, savoir $1 + 3 + 3 + 1$), doit être trois fois plus grand ($= 24 = 5 + 7 + 7 + 5$), pour causer le même dérangement, lorsqu'il agira dans les quatre temps intermédiaires. Ajoutez à cela que le mécanisme de mon nouvel échappement est fort simple & très aisé dans la construction. Il est bon d'avertir que l'échappement libre que j'ai communiqué à l'Académie il y a deux ans, & qui se trouve inséré, quoiqu'avec quelques *erata*, dans le Journal de Physique, peut être disposé de manière à avoir la même qualité (en frappant des demi secondes) dont je viens de parler, & de même l'échappement libre que M. le Roy employa dans sa montre marine : mais ni l'un, ni l'autre n'ont point le grand avantage de n'avoir pas la moindre dépendance du rouage, & ne possèdent pas comme le mien une force constante, qui maintient les vibrations, & qui leur rend ce qu'on a perdu à chacune.



S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

Sur l'Enfant de 21 ans (1).

QUOIQUE Richard-Martin Poupel, enfant de 21 ans, dont j'ai fait la description & donné la figure le 6 Mars 1783, ne jouit pas alors d'une santé parfaite; que sa respiration fût gênée, son pouls très-foible, &c., je prévoyois si peu qu'il dût terminer sa carrière le 31 du même mois, que je promis de communiquer les développements qui pourroient s'opérer dans cet individu extraordinaire.

Sa longueur égaloit 2 pieds 5 pouces 5 lignes, c'est-à-dire, 1 pouce 2 lignes plus que je ne lui avois trouvé vivant & debout vingt-cinq jours auparavant. Les os du crâne étoient très-durs, & il paroît que dans tout le squelette l'ossification étoit parfaite, excepté la fontanelle, qui n'étoit pas ossifiée; & peu de temps avant ma première observation, elle étoit très-tendre, comme il arrive assez souvent aux rachitiques. Cependant notre sujet, si on en excepte la colonne vertébrale, n'avoit aucun os courbé; les viscères étoient en général, & à quelques exceptions près, proportionnés aux parties extérieures.

Le cerveau m'a paru un peu séreux & mollaße; par-tout où elle se trouve ordinairement, la matière gélatineuse étoit très-abondante.

J'ai dit, dans la description, qu'à l'âge de dix ans, la santé de cet enfant s'étoit affermie; qu'à plus de 21 ans, lors de mon observation, sa voix étoit plus mâle que celle d'un petit enfant; que la barbe lui pouffoit (c'en étoit vraiment): l'examen que j'ai fait des *didymes*, qui vraisemblablement étoient descendues depuis long-temps, &c., toutes ces choses combinées me portent à croire que le commencement de la révolution qui s'opère dans les autres à 14 ans, a pu être dans celui-ci, à plus de 20, la cause de l'altération de sa santé. Il avoit, avant de mourir, une petite diarrhée, & on a trouvé une très-légère inflammation aux intestins. Je m'arrête parce qu'insensiblement j'entrerois dans le champ des Ministres de la santé, & j'ai toujours cru devoir m'en abstenir.

(1) Voyez Journ. de Phys. 1780.

EXPÉRIENCES

*Faites pour trouver des Compositions qui imitent les
Pierres fines ;*

Par M. MARGGRAF.

*Lues, le 20 Mars 1780, à l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres
de Prusse.*

I. D A N S les premiers essais que je fis pour trouver des compositions qui imitassent les pierres fines, je me servis du caillou ; & comme le caillou seul ne peut être réduit, par quelque feu que ce soit, en un corps transparent & vitreux, à moins qu'on n'y ajoute, dans une proportion convenable, de la chaux de plomb ou quelque sel alkali, mélange que j'avois des raisons de ne pas employer, j'eus recours au borax, qui comme le sel de tartre & la chaux de plomb fait fondre le caillou & le transforme en une masse semblable à celle des pierres fines, sur-tout quand on y ajoute quelques espèces de terres.

II. Je mêlai deux drachmes de caillou pulvérisé, une drachme de borax calciné, une demi-drachme d'albâtre, & deux grains de précipité de cuivre, que j'avois eu soin de bien édulcorer : j'exposai le tout à un feu violent, & retirai une masse assez semblable à la turquoise.

III. La même quantité de caillou & de borax, mêlée avec une demi-drachme de craie & deux grains de chaux de cuivre, produisirent une masse bleue marbrée de différentes couleurs.

IV. Deux drachmes de caillou, une drachme de borax calciné, une demi-drachme d'albâtre, douze grains d'os bien calcinés, & deux grains de précipité de cuivre, donnèrent une masse semblable à la précédente, mais plus belle. Je teignis ensuite cette masse, & lui donnai la couleur du lapis lazuli au moyen de la mine calcinée du bismuth.

V. Après avoir fait d'autres essais semblables, je fis un mélange composé de huit onces de caillou, de deux onces d'albâtre, le tout bien pulvérisé, de trois drachmes & douze grains d'une craie bien pure, & de quatre onces de borax calciné : à ce mélange, qui pesoit quinze onces trois

drachmes & douze grains, j'ajoutai une drachme & huit grains de chaux de cuivre. Le tout ayant été bien mêlé, fut exposé à un des feux les plus ardens des fourneaux de porcelaine. J'en retirai une masse bleue tirant sur le verd : c'est le n°. 1 de la grande boîte (1).

VI. Douze onces de caillou, trois d'albâtre, cinq drachmes de craie bien lavée, vingt-quatre à vingt-cinq grains du bleu de cobalt, & six onces de borax calciné, donnèrent une masse très semblable au lapis lazuli : n°. 2. Cette composition, ainsi que la précédente, put être taillée & prit un fort beau poli.

VII. Trente-deux onces, trois drachmes & demie de ce même mélange, auquel j'ajoutai encore deux scrupules & cinq grains de bleu de cobalt, donnèrent, après la fusion au feu de porcelaine, une masse d'un beau bleu, à moitié transparente, qui se laissa tailler & prit un beau poli : n°. 3.

VIII. Huit onces de caillou, deux de *glacies Mariæ*, ou si l'on veut d'albâtre, ce qui est la même chose (2), trois drachmes & douze grains de craie, soixante & dix grains de cuivre précipité d'une solution dans l'eau forte au moyen d'un alkali précipité que j'eus soin de bien édulcorer, une demi-once & une drachme & demie de craie d'Espagne bien lavée, enfin quatre onces de borax calciné, me donnèrent un mélange que je désignerai par *A*, & que j'employai à différents essais, comme on va le voir. Je fis un semblable mélange, qui ne différa du premier qu'en ce que je n'y mis point de cuivre précipité; je désigne ce mélange par *B*: enfin j'en fis un troisième désigné par *C*, & qui diffère des deux précédents, en ce qu'il n'a ni cuivre précipité ni craie d'Espagne.

IX. Je pris du mélange *A* & du mélange *B*, §. VIII, de l'un & de l'autre une once & cinq drachmes & demie; j'y ajoutai une demi-drachme de lune cornée, & retirai une belle masse blanchâtre avec des veines d'un rouge brun & des veines bleues : n°. 4.

X. Les pierres n°. 5 & 6, ont été composées de la mixtion des mélanges *A*, *B* & *C*, à laquelle j'avois ajouté quelque peu de bleu de cobalt.

XI. Ayant ajouté à une once du mélange *A* dix à douze grains de la *Magnesia vitriariorum*, j'obtins au feu de porcelaine une masse blanchâtre avec des veines bleues & d'un rouge brun, qu'on tailla sans peine : c'est le n°. 7.

XII. Une once & demie du mélange *A* avec trois grains du bleu de cobalt, donna une masse d'un beau bleu avec des veines d'un rouge brunâtre : c'est le n°. 8.

XIII. Une once & demie de ce même mélange *A* avec vingt grains

(1) Cette suite de numéros se rapporte à l'arrangement des pierres dans les deux boîtes qui furent présentées à l'Académie.

(2) Ou plutôt du gypse.

de craie d'Espagne, produisit une masse verdâtre avec des veines bleues & d'un rouge brunâtre: c'est le n°. 9.

XIV. Deux onces du mélange *B* avec dix grains de chaux de cuivre, donnèrent une masse d'un bleu verdâtre: c'est le N°. 10.

XV. Trente grains du précipité du sublimé du spath fusible, une once du mélange indiqué dans la note (1), une drachme d'un précipité d'os calcinés (précipité qui avoit été retiré d'une solution dans l'esprit de nitre, au moyen d'une solution de sel de tartre), & huit grains du bleu de cobalt, produisirent une masse d'un rouge jaunâtre: c'est le N°. 11.

XVI. Quelque peu du mélange *A* sans addition quelconque, donna une masse verdâtre tirant sur l'opale: n°. 12.

XVII. Deux drachmes de caillou, une drachme de borax calciné, une demi-drachme d'albâtre, douze grains d'os calcinés, & deux grains du précipité de cuivre, donnèrent une masse assez approchante de la turquoise françoise: n°. 13.

XVIII. Toutes ces pierres, hors le n°. 11, sont très-dures, & ne le cèdent pas à cet égard aux pierres suivantes. Ces dernières sont des compositions faites de différentes terres, & principalement d'après les directions indiquées par feu M. Pott, dans sa Lithogéognosie. J'ai mêlé le caillou avec différentes terres, sans qu'il entrât dans ce mélange le moindre soupçon de sels. Il faut remarquer que les terres indiquées par M. Pott, quelque pures & dégagées de parties hétérogènes qu'elles soient, ne se fondent jamais seules, quel que soit le feu qu'on leur donne; mais mêlées ensemble, elles se fondent aisément. Voici les essais que je fis.

XIX. Je pris trois parties d'argile, autant de caillou, une partie du spath fusible transparent; j'exposai le tout à un grand degré du feu de porcelaine, & retirai une masse d'un blanc de lait rayée par-ci par-là: n°. 15. Le même mélange, exposé à un feu encore plus violent, produisit une masse plus claire, transparente, & ressemblante à une algue-marine pâle.

XX. Deux drachmes d'argile, autant de caillou, autant de spath, avec une demi-drachme de la terre du sel amer, exposées au feu le plus violent, donnèrent une pierre très-semblable au chrysolite oriental: n°. 12. Le même mélange, avec deux drachmes de la terre du sel amer, exposé au même feu, donna une pierre semblable à la chalcédoine: n°. 18.

XXI. Trois drachmes d'argile, autant de spath fusible, deux drachmes & deux scrupules de caillou ou de sable, & un scrupule de grenat de Bohême bien pulvérisée, produisirent au feu de porcelaine une pierre semblable à la chalcédoine, ayant plusieurs couleurs, mais donnant sur-tout dans le verd: n°. 19.

(1) Prenez cette terre qui est la base du sel amer; mêlez-la avec un précipité de craie bien vive, & tirez d'une solution dans l'esprit de nitre au moyen d'une solution de sel de tartre; ajoutez-y du caillou & de l'argile, parties égales, de chaque ingrédient 1 scrupule, & quatre grains du précipité du sublimé du spath fusible.

XXII. Une once & demie d'argile, autant de sable, & une demi-once du spath fulible, ayant été mêlées ensemble, j'en pris la moitié, & y ajoutai deux scrupules de borax calciné & un grain du bleu de cobalt. Le tout fondu au feu de porcelaine, donna une masse transparente en quelques endroits, d'un beau bleu, & semblable à la calcédoine bleue qui joue plusieurs couleurs: c'est le n°. 20. Le même mélange sans borax donna le n°. 21, plus opaque que le précédent, & en y mettant deux grains du bleu de cobalt au lieu d'un, je retirai une belle turquoise bleue, n°. 22.

XXIII. Le mélange rapporté dans la note du §. XV, auquel j'ajoutai deux grains de cobalt & un scrupule d'os calcinés, produisit une masse semblable au lapis lazuli, n°. 23. La même mixture, mais avec deux scrupules d'os calcinés, donna la pierre, n°. 48, & sans addition d'os calcinés, le n°. 24.

XXIV. Le même mélange §. XXII, avec deux grains du bleu de cobalt, donna un beau saphir foncé, n°. 25. En y ajoutant un peu plus d'os calcinés, & en y mettant moins de bleu de cobalt, je retirai une pierre semblable à une turquoise bleue, n°. 26.

XXV. Une once du mélange rapporté au §. XXII, mais sans borax & sans bleu de cobalt, produisit, après la fusion, une pierre transparente, donnant quelque peu dans une couleur d'un blanc jaunâtre, n°. 37. Même quantité de ce mélange avec 15 grains d'os calcinés, donna une pierre semblable à l'opale, n°. 35. Une demi-once de ce même mélange avec dix grains de lune cornée, donna une pierre transparente, d'un verd jaunâtre; il ne se fit ici aucune réduction de l'argent: c'est le n°. 36. Ayant doublé la dose de lune cornée, je retirai une pierre rouge, ayant à la surface des raies jaunes, & qui, vue à travers le jour, ressembloit à la grenade: n°. 45. Ce dernier mélange exposé au feu plus long-temps que le précédent, donna une pierre transparente, d'un rouge pâle; au fond de la masse je trouvai quelque peu d'argent réduit: c'est le n°. 46. Enfin ce mélange avec une demi drachme de lune cornée, produisit à un feu modéré une pierre semblable à un jaspe de différentes couleurs, n°. 30. Les n°. 32, 33 & 34, sont des pierres qui appartiennent à la classe des verres fort durs; elles ressemblent aux rubis, & ont été composées avec les changemens convenables, d'après la méthode de Kunckel, ainsi que je l'ai détaillé dans un Mémoire lu dans cette Assemblée à la fin de l'année dernière.

XXVI. Deux drachmes du mélange §. XXV, cinq grains de chaux d'étain faite du plus fin étain d'Angleterre, & six grains de chaux de cuivre, donnèrent une pierre opaque qui ressemble au jaspe verd de Bohême: n°. 47.

XXVII. Ayant pris une once du mélange rapporté dans la note du §. XV, à laquelle j'avois ajouté une drachme d'os calcinés, je mêlai le tout & en pris deux drachmes, auxquelles je mêlai deux grains de chaux

de cuivre & un grain de minium: j'en retirai une belle pierre verte, qui ressemble à la malachite, n°. 44. Les pierres, n°. 43 & 31, sont faites du même mélange, seulement avec plus ou moins de chaux de cuivre. Deux drachmes de ce mélange mêlées avec cinq grains du *crocus Martis*, calciné suivant la méthode de Kunckel pendant quatre mois dans un fourneau de Verrerie, donnèrent une pierre verte semblable à la tourmaline, n°. 28. Le n°. 27 est une production du même mélange, auquel j'avois ajouté du *crocus Martis* & du *crocus Veneris*. Dans la composition du n°. 29, je mis plus de chaux de cuivre que de chaux de fer, moitié moins: c'est une pierre d'un beau verd foncé. Une autre proportion de ces mêmes chaux métalliques produisit une pierre verte très-foncée, n°. 42. Le n°. 41 est la production de la composition qui avoit servi au n°. 23, seulement avec moins de *crocus Veneris*: c'est une assez belle émeraude.

XXVIII. Je pris une demi-once & seize grains du mélange rapporté dans la note du §. XV; j'y ajoutai un grain d'un *præparatum* du vitriol de magnésie. Un grain de ce nouveau mélange avec deux drachmes du mélange indiqué dans la note du §. XV, me donna la pierre, n°. 38, très-peu colorée. La proportion ayant été changée, & ayant pris deux drachmes, trois grains du *præparatum* ci-dessus indiqué, je retirai une pierre un peu jaunâtre, & donnant dans l'opale, n°. 39. Le n°. 40 est une production de deux drachmes de même mélange avec trois grains du *præparatum* du vitriol de magnésie: c'est une espèce de topaze.

XXIX. Un grain de chaux de bismuth, & deux drachmes du mélange rapporté dans la note du §. XV, donnèrent une pierre fort transparente d'un jaune fort pâle: c'est le n°. 14.

Je fis un nouveau mélange des quatre terres dont il a été question ci-dessus, §. XXIII, savoir de cette terre qui est la base du sel amer, de sable, d'argile & de craie; je pris de chacune $\frac{1}{2}$ de livre, & y joignis six drachmes & demie d'un précipité du spath fusible bien édulcoré. Pour avoir ce précipité, j'avois mêlé avec le spath de l'huile de vitriol; j'avois distribué le tout; puis j'avois employé pour la précipitation de l'huile de tartre.

Je pris deux onces de ce mélange, & y ajoutai trente gouttes de l'acide de phosphore, que j'avois retiré par une liquéfaction dans un endroit froid & humide. Ce mélange ayant été bien trituré, fut séché au fourneau.

N°. 1. J'en mêlai 2 drachmes à dix grains d'un précipité de cuivre; précipité que je retirai d'une solution de cuivre dans l'esprit de nitre au moyen du *liquor silicum*, que j'avois ensuite édulcoré & séché au mieux. Le tout mis en fusion, je retirai une masse ressemblant quelque peu à la chrysoprase, mais tirant cependant principalement sur le bleu.

N°. 2. Deux drachmes du mélange n°. 1; avec cinq grains d'un précipité de la *magnesia vitriariorum*, me donnèrent une masse d'une couleur

d'olive foncée. J'ai dit ailleurs que ce précipité étoit tiré du vitriol de la *magnesia vitriariorum* au moyen d'une longue calcination.

N°. 3. La même expérience, faite avec un seul grain du précipité de la *magnesia vitriariorum*, produisit une masse d'une couleur d'olive plus claire donnant sur le bleu.

N°. 4. Un quart de grain de ce même précipité, trois grains de chaux de cuivre, & deux drachmes du mélange n°. 1, donnèrent une masse verdâtre tirant sur le bleu.

N°. 5. Deux drachmes du mélange n°. 1, une goutte de l'acide de phosphore, un quart de grain de précipité de la *magnesia vitriariorum*, & trois grains de chaux de cuivre rendirent la masse plus verdâtre.

N°. 6. Deux drachmes du mélange n°. 1, avec deux gouttes d'acide de phosphore, un demi-grain de précipité de la manganèse, & trois grains de chaux de cuivre, donnèrent une masse d'un verd peu égal tirant sur le bleu.

N°. 7. Deux drachmes du mélange n°. 1, avec une goutte de l'acide de phosphore, & un demi-grain de pourpre doré fait avec de l'étain, produisirent une masse approchant de la couleur de chair, & donnant dans l'opale.

N°. 8. Vingt grains de *platina*, deux drachmes du mélange n°. 1, mêlés à un grain d'acide de phosphore, produisirent une opale tirant sur le bleu.

N°. 9. Deux drachmes du mélange n°. 1, avec une goutte de l'acide de phosphore, une demi-drachme de fleurs de zinc, me donnèrent une masse à moitié transparente donnant sur le verd.

Lorsque l'on fait dissoudre de l'argent fin dans de l'eau forte, & qu'on le précipite ensuite avec une solution du sel fusible d'urine de la première cristallisation, on retire après l'édulcoration un précipité jaune.

N°. 10. Je pris deux drachmes du mélange n°. 1 avec une goutte d'acide de phosphore, & y joignis trois grains du précipité jaune dont je viens de parler; j'en retirai une masse qui approche d'une chrysolite pâle.

N°. 11. La même expérience avec six jusqu'à huit grains de ce précipité jaune, ainsi qu'une autre avec dix grains, ne me donnèrent, à mon grand étonnement, qu'une masse semblable au n°. 10, seulement un peu plus foncée: d'ailleurs il n'y eut aucune apparence d'une réduction d'argent.

N°. 12. Deux drachmes du mélange n°. 1, six grains du précipité jaune ci-dessus, & un demi-grain de chaux de cuivre, donnèrent une masse qui ressemble à l'émeraude.

N°. 13. Deux drachmes du mélange n°. 1, huit grains du précipité jaune, quatre grains de la chaux de cuivre, un demi-grain du précipité de la

magnesia vitriariorum, produisirent une masse semblable au n°. 12, mais plus foncée.

Ayant pris une solution d'argent fin dans de l'eau forte, & en ayant retiré, par le moyen d'une solution de sel commun, une lune cornée, je fis dissoudre cette lune cornée dans l'esprit de sel ammoniac aqueux, & fis évaporer le tout pour en retirer des cristaux, dont je voulus faire usage.

N°. 14. Je pris dix grains de ces cristaux, cinq grains de chaux de cuivre, un demi-grain de la *magnesia vitriariorum*, & deux drachmes du mélange n°. 1; j'en retirai une masse semblable à une émeraude d'un beau vert.

N°. 15. Dix grains de chaux d'argent, chaux qui avoit été précipitée d'une solution d'eau forte avec de l'huile de tartre, & que j'avois bien édulcorée, mêlés à deux drachmes du mélange n°. 1, auquel j'avois ajouté une goutte d'acide de phosphore, produisirent une masse semblable à l'opale.

N°. 16. Dix grains de mine d'argent rouge transparente de Joachims-thal & deux drachmes du mélange n°. 1, imprégné d'une goutte d'acide de phosphore.

N°. 17. Cinq grains de lune cornée, dix grains de mine d'argent rouge, une drachme du mélange n°. 1, sans acide de phosphore, & une drachme de ce même mélange avec une goutte d'acide de phosphore, donnèrent une masse d'un rouge foncé tirant sur le verd.

N°. 18. Un demi-grain de cobalt préparé, autant de la manganèse préparée, un grain du précipité d'argent avec de l'huile de tartre, une demi-once du mélange n°. 1, imprégné d'acide de phosphore.

N°. 19. Une demi-drachme de cette terre qui se trouve sous le roc où l'on trouve la chrysoprase, mêlée à demi-once du mélange n°. 1, donna une masse d'un vert foncé tirant sur l'olive, & transparente en quelques endroits.

N°. 20. Une demi-once du mélange n°. 1, un huitième de grain de cobalt préparé, & un scrupule de talc crud, donnèrent une masse tirant sur l'opale, mais bleuâtre.

N°. 21. Un huitième de grain de la manganèse préparée, cinq grains de talc préparé, un huitième de grain de cobalt préparé, deux drachmes du mélange n°. 1, donnèrent une masse d'un bleu clair tirant sur le vert.

N°. 22. Un huitième de grain de la manganèse préparée, quatre grains de chaux de cuivre, deux drachmes du mélange n°. 1, imprégné d'acide de phosphore, & un scrupule de talc préparé, donnèrent une masse transparente tirant sur le vert bleuâtre.

N°. 23. Une demi-once du mélange, n°. 1, imprégné d'une goutte d'acide de phosphore, quatre grains de chaux de cuivre, un huitième

de grain de manganèse préparée, & un demi-scrupule de talc préparé, produisirent une masse semblable à une émeraude d'un vert foncé.

N°. 24. Cinq grains de grenat de Bohême, un seizième de grain de cobalt préparé, & une demi-once du mélange n°. 1, imprégné d'acide de phosphore, donnèrent une masse d'un beau vert tirant sur le bleu.

MAGASIN A POUDRE

*PRÉSERVÉ DU TONNERRE PAR UN CONDUCTEUR
ÉLECTRIQUE, à Glogau en Silésie, le 8 Mai 1782.*

VERS les huit heures du soir, un orage venant du couchant s'approcha du magasin à poudre, n°. 5, établi sur ce qu'on nomme le Galgnuburg. Il parut ensuite un grand éclair suivi d'un coup de tonnerre si violent, que la Sentinelle de ce magasin en fut étourdie, & perdit connoissance pendant quelque temps. Le Factionnaire du magasin, n°. 4, courut à son camarade pour l'exhorter à se retirer au plus vite, puisque tout l'échafaudage étoit en feu; mais lorsqu'il fut plus près du magasin, il vit qu'il s'étoit trompé, & que l'échafaudage étoit intact, ce qui fait présumer que la foudre est descendue le long de la barre du conducteur, & s'est ensuite plongée dans le puits qui est dessous. Ce puits du n°. 5 a vingt-cinq pieds de profondeur sous l'horizon, & quatre de diamètre; il y avoit dans ce moment cinq pieds d'eau. Après d'exactes recherches que des Officiers de l'Artillerie ont été chargés de faire, il s'est trouvé que ni la barre, ni l'échafaudage n'ont rien souffert. Ce qui prouve cependant que le rapport de la Sentinelle, n°. 4, a été juste, c'est que des Ouvriers employés aux travaux de la forteresse & éloignés d'environ 250 pas du magasin, n°. 5, s'accordent tous à dire qu'ils ont vu sortir la foudre du nuage & frapper la pointe du conducteur, & qu'il leur a si bien paru que tout l'échafaudage étoit allumé, qu'ils ont crié *au feu*. La place qu'occupaient ces gens, qui s'étoient réfugiés sur la porte d'une auberge qui donne précisément du côté de la barre du conducteur, prouve encore qu'ils ont très-bien pu voir ce qu'ils disent avoir vu.



OBSERVATION

Sur un Homme qui a sept doigts à la main ;

Par M. le Baron DE DIETRICH.

HENRY Beny, natif de Griesbach, Bailliage de Niederbronn en-Basse-Alsace, âgé de 20 ans, jouissant d'une bonne santé, d'une jolie figure, né de parens sains & sans difformité, nous offre une singularité de la nature. Il est en état de pourvoir lui-même à sa subsistance. Toutes ses forces sont réunies dans le bras droit, avec lequel il élève des poids plus considérables que tout autre homme ; si je voulois dessiner le bras d'un jeune Hercule, je ne trouverois pas de meilleur modèle, tant il est nerveux.

Le bras gauche est d'une construction très-singulière.

On sent premièrement à l'articulation de la clavicule avec l'acromion de l'omoplate, que la clavicule qui a trois pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, se plie du haut en bas avec son extrémité numérale, qu'elle est plus longue que de coutume, & qu'elle décrit un cercle avec l'extrémité de l'acromion, qui est aussi plus long, plus étroit & plus bas que de coutume ; la tête de l'os du bras est contenue dans la cavité glénoïde.

L'apophyse coracoïde n'est pas non plus à sa place ordinaire ; elle ne dérobe point la cavité glénoïde, mais elle prend à la partie interne son origine du col de l'omoplate, & avance vers le thorax, là où le petit pectoral s'y attache avec sa partie pointue. C'est ce qui fait qu'on peut sentir la tête de l'os du bras au haut, & dans l'intérieur du cercle que la clavicule décrit avec l'acromion. Si on pousse l'os du bras en haut, on la sent plus distinctement.

Le mouvement de rotation de ce bras est gêné.

On voit par-là que c'est le vice de la conformation dans les apophyses de l'omoplate, qui est cause de ce défaut de l'extrémité supérieure du bras, l'omoplate inclinée en avant.

Au premier aspect on ne voit point la partie voûtée de l'épaule, ce qui provient de la mauvaise conformation de la clavicule de l'omoplate.

Sa substance charnue, formée en plus grande partie du muscle brachial & du biceps, se convertit enfin vers la partie tendineuse totalement en une substance osseuse, de sorte que le tendon qu'on sent ordinairement très-distinctement dans le plis du bras, se trouve sous la forme d'un os extraordinaire, qui a environ trois doigts d'épaisseur & deux pouces de

longueur. Cet os empêche que le bras se plie au-delà de moitié, & met obstacle à ce qu'il soit entièrement tendu. La main est courbe; l'extrémité de l'avant bras au carpe est creuse, quoiqu'en examinant les jointures, on ne sente aucun défaut dans les os. Mais lorsqu'on fait effort pour étendre la main, les tendons du muscle radial & du cubital interne s'étendent prodigieusement, & résistent à cet effort parce qu'ils paroissent trop courts.

Cette main a sept doigts; le pouce manque, mais il y a trois doigts surnuméraires à sa place; les quatre autres doigts n'ont rien d'extraordinaire, mais il y a autant d'os du métacarpe que de doigts, & chaque doigt a ses trois phalanges.

Le premier des doigts surnuméraires, en comptant de l'os du rayon à l'os du coude, est aussi le plus petit; sa longueur n'est pas de deux pouces entiers: il ne peut ni le plier ni l'étendre; il paroît vraisemblablement qu'il n'a point de muscle à lui, & même qu'il ne participe à un muscle commun que par une petite bride tendineuse.

Le doigt suivant a deux pouces & demi; il se meut régulièrement, & a un tendon provenant du muscle extenseur commun.

Le troisième de ces doigts a au-delà de trois pouces, & a de même un tendon provenant du muscle extenseur commun.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

M. L'ABBÉ DICQUEMARE ayant dessiné au Havre, d'après nature, sur demi-feuille de papier grand aigle, un groupe, que nous avons vu, composé de toutes les espèces & des principales variétés des anémones de mer, où l'on voit au moins trente de ces animaux singuliers, a permis à M. Buc'hoz de le faire graver en noir seulement, afin que les Naturalistes & les Amateurs pussent placer cette gravure dans leurs cabinets, où il n'est pas possible de conserver ces animaux. Ce même groupe dessiné de nouveau, & de plus colorié par M. Dicquemare, fera néanmoins partie de son porte-feuille dont il a été tiré, lorsque cet Ouvrage, orné d'un très-grand nombre de planches in-folio & coloriées, paroîtra.

Fundamentum Historiæ Naturalis muscorum frondosorum, &c. Fondement de l'Histoire Naturelle des Mousses Feuillues, où l'on démontre leurs fleurs, leurs fruits & la manière de les propager par semences; avec un arrangement méthodique des genres, partie I^{re}, par M. JEAN HEDWIG. A Leipfick, chez Crusius; à Strasbourg, chez la veuve Kœnig, Libraire. 1782; in-4°. de 112 pages, sans les préliminaires, avec 10 planches superbes & enluminées (1).

Depuis que la France a son Plinè, l'Histoire Naturelle est cultivée avec autant d'ardeur que les antiquités l'étoient il y a environ un siècle. Ce n'est pas exclusivement en France que le goût de l'étude de la Nature a percé; car le Nord, l'Italie, toute l'Europe renferment aujourd'hui des Savans distingués dans cette science. De ce concours d'application, il en résulte de temps en temps des productions qui, indépendamment des lumières qu'elles répandent, font infiniment d'honneur à leurs Auteurs. L'Ouvrage que nous allons analyser est vraiment de ce genre, & fera époque dans l'Histoire Naturelle. Il paroît que M. Hedwig a attaché à la Nature un de ses secrets, qui tourmentoient depuis long-temps les Botanistes. On connoît les recherches instructives de Dillen, de Micheli, de Linné, &c., sur les parties de la fructification des mousses. Ils parvinrent si peu à les découvrir, que M. de Necker, premier Botaniste de l'Electeur Palatin, nia entièrement l'existence des organes sexuels & des semences dans ces petites plantes. M. Hedwig, avec l'aide d'excellens microscopes, vient de lever le voile qui les cachoit, & a la gloire d'être pour cet objet l'Apôtre de la vérité, par la démonstration évidente qu'il établit ici des expériences invariables.

Il faut cependant avouer que Micheli, grand Observateur de la Nature, vit avec ses microscopes les anthères de plusieurs espèces de mousses; mais il n'en connut pas bien l'usage, ce qui fit que l'on ne profita que très-peu de sa découverte. Tout récemment M. Kœlreuter a publié en Allemand un livre fort intéressant, qu'il a intitulé : *Le Mystère de La Cryptogamie découvert*; on y trouve beaucoup d'expériences curieuses sur toutes les plantes cryptogames. A l'article des mousses, l'Auteur prétend démontrer que leur organe mâle est la coiffe qui couvre les capsules. M. Kœlreuter, qui mérite nos éloges à tant d'égards, s'est trompé : M. Hedwig met ses propres découvertes dans un trop grand jour, pour qu'on ne lui rende pas toute la justice qu'il mérite; c'est lui qui a véritablement trouvé les fleurs & les fruits des mousses, ainsi que la manière dont elles se propagent par semences.

Notre habile Muscographe offre dans cette première partie la définition des mousses, des instrumens nécessaires pour observer les plus petites

(1) Extrait de M. WILLEMET, Botaniste à Nancy.

parties de leurs racines, tiges & feuilles, & spécialement de leurs divers organes sexuels.

Les définitions que plusieurs Auteurs ont données des mousses, sont toutes, comme il l'expose, fausses & incomplètes. Il projette de leur en substituer une plus exacte, quand il aura démontré clairement leurs organes les plus cachés. En attendant, il indique les caractères qui doivent les distinguer des autres végétaux ; c'est particulièrement la coiffe qui se trouve dans toutes leurs espèces, qui les différencie ; elle s'observe même dans le *Sphagnum*. Si l'on ne connoît pas son existence dans la *Porella*, c'est sans doute parce que jusqu'à présent on n'a pas eu occasion d'examiner à fond cette plante rare. M. Hedwig exclut par la même raison le genre des lycopodes de la famille des mousses.

Les instrumens nécessaires pour répéter ses observations, sont d'excellens microscopes & quelques aiguilles ; il faut sur-tout beaucoup d'attention & de dextérité. On mettra dans une goutte d'eau les petites parties qu'on voudra examiner ; sans cette précaution, elles se dessécheroient & se crisperoient sur-le-champ.

M. Hedwig traite dans des chapitres particuliers, des racines des mousses, de leurs tiges & de leurs feuilles ; mais quoiqu'en général il donne des détails neufs & intéressans, nous passerons pardessus ces objets, pour ne nous occuper que des parties de la fructification.

L'opinion la plus universellement répandue aujourd'hui, mais qu'il faut abandonner, d'après les nouvelles découvertes de M. Hedwig, est celle du Chevalier de Linné & de M. Adanson : selon eux, les mousses ont ordinairement des fleurs mâles & des fleurs femelles, séparées les unes des autres, tantôt sur le même pied, tantôt sur deux pieds différens ; la fleur mâle consiste en une anthère, souvent pédunculée, de forme conique, ovale, sphérique ou quadrangulaire, creusée & remplie de poussière au-dedans, fermée par un opercule, & recouverte d'une coiffe. La fleur femelle est quelquefois une petite étoile ou rose feuillue, qui contient une poussière fine, quelquefois un réceptacle sphérique, pédunculé, couvert de petits grains très-menus. Cette poussière, ces graines sont les semences ; le pistil & le fruit n'en sont point distingués. Tel est ce qu'on pense communément de la fructification des mousses.

Mais d'après les découvertes de M. Hedwig, il faut renoncer à ce sentiment, & reconnoître, à l'aide de bons microscopes, ce qu'il a vu lui-même. Les mousses ont, comme les plantes mieux connues, les organes nécessaires à la génération, des anthères & des pistils. Elles ont le plus souvent des fleurs mâles & des fleurs femelles séparées, comme on l'avoit entrevu ; mais celles qu'on prenoit pour femelles, sont précisément les mâles, & les prétendues anthères sont des capsules remplies de semences.

Dans les politrices, les mnions & le bryons de Linné, les rosettes feuil-

lues desquelles nous avons dé à parlé, & dans les hypnons de petits bourgeons coniques assez remarquables en certain temps, sont les fleurs mâles contenant de véritables anthères. Ces anthères sont des corpuscules cylindriques, oblongs, brièvement pédunculés, lançant la poussière féminale, cachés entre les feuilles les plus intérieures de l'étoile ou du bourgeon. Quelquefois ces anthères sont rassemblées sur de petits réceptacles sphériques, nus & pédunculés, comme on peut le considérer dans quelques mnions de Linné, & notamment dans l'*androgynum*.

Les fleurs femelles sont, comme les mâles, formées par la réunion de plusieurs feuilles qui renferment le pistil. C'est à ces feuilles bien visibles dans beaucoup d'hypnons, que Linné a donné le nom de *peristhatium*. Si l'on desire voir le pistil formé comme dans les autres végétaux, du germe, du style & du stigmate, il ne faut pas attendre que l'on aperçoive la capsule ou la coiffe: aussi-tôt que le germe a été fécondé, il s'accroît & devient une capsule bien sensible à la vue simple.

Ainsi que dans les autres plantes, on rencontre souvent, avec les étamines & les pistils, des parties moins connues auxquelles on a donné le nom de nectaires. Il se trouve dans les mousses deux espèces d'organes, différens de ceux qui sont essentiels à la génération. Les uns sont des corpuscules articulés, cylindriques ou en massue, que M. Hedwig nomme *filets succulents*; on les voit en grand nombre dans les fleurs mâles & femelles, & notre Botaniste ne peut décider au juste leur véritable office. Les autres ne se trouvent que dans les fleurs femelles, ont beaucoup de ressemblance au pistil qu'ils accompagnent; ils ne se changent point en capsules, & plusieurs raisons empêchent le savant M. Hedwig de les reconnoître pour de véritables pistils; il soupçonne seulement qu'ils peuvent concourir à recevoir la poussière fécondante des mâles pour l'usage du vrai germe, que conséquemment on pourroit les nommer adducteurs ou opérateurs.

Ce sont-là toutes les parties de la fructification des mousses. Il est inutile d'avertir qu'elles sont extrêmement petites, ordinairement invisibles à la vue simple. M. Hedwig les décrit & les démontre d'une manière propre à lever tous les doutes. Il a joint à ce volume dix planches joliment enluminées, qui jettent le plus grand jour sur les heureuses découvertes.

La seconde partie qu'il nous promet, exposera les expériences qui prouvent la propagation des mousses par semences, & disposera les genres d'une manière nouvelle & méthodique. Nous engageons les Botanistes François à répéter les expériences & à confirmer les observations. Nous avons déjà examiné au microscope la rosette mâle du politric commun, & nous y avons reconnu les étamines & les *filets succulents*, tels que l'Auteur les décrit & les dépeint. Ce curieux Ecrit est dédié à Frédéric-Auguste, Duc de Saxe, &c.

Rhazes de Variolis & Morbillis latinè, annexis quibusdam aliis argumentis ejusdem, interprete & curante quondam Joanne Channing. Edidit. J. C. Ringebroig, Med. & Chirurg. Doctor. Rhazès, de la Petite-Vérole & de la Rougeole, traduit en Latin par Jean Channing: nouvelle édition, soignée par M. J. C. Ringebroig, Docteur en Médecine & en Chirurgie. A Göttingue, chez Bossiegel; à Strasbourg, chez la veuve Kœnig, Libraire, 1781, in-8°. de 130 pages, sans la Préface.

Le Traité de la variole par Rhazès, au su de tous les Médecins, fait très-bien connoître cette maladie; aussi est-il fort estimé. L'édition que Jean Channing en a donnée à Londres, en Arabe & en Latin, n'étant rien moins que commune en Allemagne, M. Ringebroig a cru qu'il seroit à propos de faire réimprimer la traduction Latine. Il y a joint les notes de Channing, parce qu'elles sont propres à éclaircir le sens, & à mieux développer la pensée de l'Auteur. Quant à celles qui ne concernoient que le texte Arabe, ou la version Grecque imprimée par Robert Etienne, il les a retranchées. A la fin de ce petit volume, M. Ringebroig a ajouté quelques fragments sur la petite-vérole, extraits des autres Ouvrages de Rhazès, & qui se trouvent aussi dans l'édition de Channing.

Georgii Fred. Christ. FUCHSI, Med. Doctoris & Civ. Physic. Commentatio Historico-Medica de Dracunculo Persarum, sive Venâ medinensi Arabum. Mémoire Historico-Médicinal sur le Dragonneau des Perses, appelé Veine de Médecine par les Arabes; par M. George-Frédéric-Christien FEUCHS, Docteur en Médecine, & Médecin de la Ville. A Jena, chez la veuve Croecker; & à Strasbourg, chez la veuve Kœnig, Libraire. 1781; in-4°. de 40 pages.

La maladie qui occupe M. Feuchs est fort rare en Europe. Les anciens Grecs & Arabes n'étoient point d'accord sur son origine; les uns soutenoient qu'elle étoit produite par un ver, & les autres croyoient qu'elle dépendoit d'une veine viciée. Aujourd'hui les Médecins reconnoissent que ce mal est dû à un ver, que plusieurs Insectologues ont décrit très en détail.

Analekta correctionum græci Codicis Galeni, impressi Basileæ, 1538.

C'est la veuve Buschel qui fait imprimer à Lélpsick cet Ouvrage, qui est de Gaspard Hoffinan, Docteur & Professeur en Médecine à Alsdorff. Il sera en trois volumes in-8°. Les Amateurs de la Littérature Grecque, de la Philologie & de la Médecine, y trouveront amplement de quoi satisfaire leur goût. Les manuscrits ont été conservés dans la Bibliothèque Tho-

massienne de Nuremberg. Chaque volume coûtera 8 gros d'Allemagne, qu'il faudra payer avant la livraison. Le premier tome paroîtra, sans faute, à la Saint-Jean de cette année, le second à la Saint-Michel, & le troisième à Noël. Il faut faire parvenir les lettres & l'argent, francs de port, à cette veuve, qui se charge de faire les frais de l'envoi des volumes. Elle fera imprimer au commencement de ces *Anales* le nom des Souscripteurs. Cette entreprise Typographique sera exécutée sur de beau papier, en beaux caractères, & avec toute la correction possible. Ce sera M. Godesfroï Grunner, qui enseigne la Médecine avec gloire dans l'Université de Jena, qui veillera à l'édition, & qui a composé la Préface. Les personnes qui souscriront pour neuf exemplaires, en recevront un dixième gratis; celles qui n'en prendront que cinq, auront moitié. Le temps de la Souscription écoulé, le prix de chaque volume sera de deux florins.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

M ÉMOIRE Historique & Physique sur le Cimetière des Innocents; par M. CADET DE VAUX.	409
Réflexions sur le but de la Nature dans la conformation des Os du Crâne; par M. THOURET.	417
Description des Mines d'Or de Sibérie; par M. PALLAS.	425
Des Vents refroidis par l'évaporation; par M. DU CARLA.	432
Leures de M. DE MORVEAU & de M. l'Abbé FONTANA, sur la Phlogistication de l'Air dans les Poumons.	447
Extrait d'une Lettre de M. MAGELLAN, sur la conversion de l'Eau en Air.	465
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, sur l'Enfant de 21 ans.	469
Expériences faites pour trouver les Compositions qui imitent les Pierres fines; par M. MARGGRAF.	470
Magasin à Poudre, préservé du Tonnerre par un Conducteur électrique.	477
Observation sur un Homme qui a sept doigts à la main.	478
Nouvelles Littéraires.	479

A P P R O B A T I O N.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par MM. ROZIER & MONOZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 15 Juin 1783. VALMONT DE BOMARE.

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

P H Y S I Q U E.

<i>P R É C I S</i> d'un Mémoire sur le lieu & les autres circonstances de la formation des Glâçons spongieux que les rivières charrient ; par M. DESMARETS.	Page 50
Observations sur la Glace qui se forme à la superficie de la terre végétale dans les pays de granits ; par M. DESMARETS.	165
Vues pour la Géographie-Physique ; par M. DU CARLA.	105
Lettre de M. FERRIS, sur deux exemples de Foudre ascendante.	197
Lettre de M. le Prince DE GALLITZIN, sur la forme des Conducteurs électriques.	199
Mémoire sur les grands avantages d'une espèce d'Isollement très-imparfait ; par M. DE VOLTA : traduit de l'Italien par M. ***.	325
Mémoire sur l'analogie qui se trouve entre la production & les effets de l'Électricité, par M. ACHARD.	245
Lettre de M. Carnus, Professeur de Philosophie à Rhodéz, sur les Eudiomètres & les Paratonnerres.	223
Lettre de M. le Prince DE GALLITZIN, où il rapporte quelques Expériences nouvelles de M. ACHARD.	205
Mémoire Historique & Physique sur le Cimetière des Innocents ; par M. CADET DE VAUX.	409
Des Vents refroidis par l'Evaporation ; par M. DU CARLA.	432
Magasin à Poudre, préservé du Tonnerre par un Conducteur électrique.	477

C H Y M I E.

<i>M É M O I R E</i> sur la Calcination de la Pierre calcaire, & sur sa vitrification, par M. DARCET.	Page 19
---	---------

<i>Théorie des Détonnations Chymiques</i> , par M. CHAPTAL.	61
<i>Mémoire sur le Lait & sur son Acide</i> , par M. SCHEELE.	170
<i>Mémoire sur l'Acide du Sucre de Lait</i> , par M. SCHEELE.	67
<i>Recherches Chymiques sur la Couleur Bleue retirée des Os de différens Animaux</i> , par GUILLAUME - HENRI - SÉBASTIEN BUCHOLTZ.	85
<i>Mémoire sur les changements qu'éprouvent les Terres mêlées avec les Chaux des Métaux imparfaits & des demi-Métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion</i> ; par M. ACHARD.	179
<i>Dissertation Chymique sur les diverses proportions dans lesquelles les Métaux contiennent le phlogistique</i> ; soutenue par M. NICOLAS TURNBORG, M. TOBERN BERGMANN, Président; traduit par M. MARCHAIS.	109
<i>Mémoire sur les parties constituantes de la Tungstène ou Pierre pesante</i> , par M. SCHEELE; traduit du Suédois par Madame P*** de Dijon.	124
<i>Remarques sur le Spath-Fluor</i> ; traduit du Suédois de M. SCHEELE, par Madame P*** de Dijon.	264
<i>Expériences & Observations sur l'absorption opérée par le Charbon ardent dans l'Air atmosphérique</i> ; par M. le Comte MOROZZO.	294
<i>Expériences sur la vitrification de la Terre végétale & animale, mêlée en différentes proportions avec les Chaux métalliques</i> ; par M. ACHARD.	300
<i>Description de l'Etain sulfureux de Sibérie, ou Or mussif natif</i> ; traduit du Suédois de M. BERGMANN, par Madame P*** de Dijon.	367
<i>Lettres de M. DE MORVEAU & de M. l'Abbé FONTANA, sur la phlogistication de l'Air dans les Poumons.</i>	447
<i>Extrait d'une Lettre de M. MAGELLAN sur la conversion de l'Eau en Air, &c.</i>	465

HISTOIRE NATURELLE.

<i>LETTRE de M. le Chevalier DE LAMANON à M. l'Abbé MONGEZ, relative aux Ossements fossiles qui ont appartenu à de grands Animaux.</i>	35
<i>Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. Insectes destructeurs des Bois.</i>	121
<i>Mémoire sur la Génération singulière d'une espèce de Grillon, qui découvre un fait de plus de l'analogie qui existe entre les Règnes animal & végétal; par M. le Comte DE FRAULA.</i>	130

DES ARTICLES.

<i>Observations sur les Insectes polypiers qui forment le tartre des dents ; par</i>	487
<i>M. MAGELLAN, de Londres.</i>	178
<i>Appendix pour l'analyse chymique de la Pierre de-Saint-Ambroix.</i>	207
<i>Fragment d'un Mémoire de M. l'Abbé DICQUEMARE, sur les premiers</i>	
<i>Et les derniers termes apperçus de l'Animalité.</i>	226
<i>Description des couches superposées de laves du Volcan de Boutareffe en Au-</i>	
<i>vergne ; par M. l'Abbé SOULAVIE.</i>	289
<i>Observations de Météorologie & de Botanique, sur quelques Montagnes du</i>	
<i>Dauphiné ; par M. VILLARS, Médecin de l'Hôpital Militaire de</i>	
<i>Grenoble.</i>	269
<i>Lettre de M. le Chevalier DE LAMANON à M. l'Abbé MONGEZ, relative à</i>	
<i>l'Ornithologie de Monemartre.</i>	309
<i>Lettre du Baron DE DIETRICH, sur la Mine d'Allemont en Dauphiné.</i>	313
<i>Observations sur une Montagne brûlante en Perse ; par M. PALLAS.</i>	316
<i>Conjectures Physico-Historiques sur l'origine des Cailloux quartzeux répandus</i>	
<i>Et amoncelés dans les environs de Nîmes ; par M. le B. DE SERVIÈRES.</i>	370
<i>Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. L'Actif.</i>	386
<i>Description des Mines d'or de Sibérie, par M. PALLAS.</i>	425

M É D E C I N E.

<i>REMARQUES-PRATIQUES sur le Ténia ; par M. CUSSON fils, Doc-</i>	
<i>teur en Médecine dans l'Université de Montpellier.</i>	133
<i>Extrait de la Séance publique de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-</i>	
<i>Lettres de Dijon, tenue le 18 Août 1782, sur différens objets de Médecine.</i>	209
<i>Mémoire sur le Méphitisme des Puits ; par M. CADET DE VAUX.</i>	229
<i>Observation sur Martin Poupel, par M. l'Abbé DICQUEMARE.</i>	306
<i>Extrait d'une Lettre de M. le Baron DE DIETRICH sur un Monstre.</i>	315
<i>Réflexions sur le but de la Nature dans la conformation des Os du Crâne ; par</i>	
<i>M. THOURET.</i>	417
<i>Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, sur l'Enfant</i>	
<i>de 21 ans.</i>	469
<i>Expériences faites pour trouver des Compositions qui imitent les Pierres fines ;</i>	
<i>par M. MARGGRAF.</i>	470

488 TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

Observation sur un Homme qui a sept doigts à la main ; par M. le Baron DE DIETRICH. 478

BOTANIQUE.

LETTRE de M. Caqué, Doyen de la Faculté de Médecine, sur une Saxifrage dorée. 176

ASTRONOMIE.

OBSERVATIONS sur les Nébuleuses d'Orion. 34

NAVIGATION, MACHINES ET ARTS.

DISCOURS prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts d'Amiens, le 25 Août 1782 ; par M. le Comte D'AGAY, sur les Canaux navigables. 36

Suite. 93

Observations sur la Durance ; par M. BERNARD. 252

Suite. 350

Baromètres à Appendices, qui ont un niveau constant, mesurent la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles, &c. &c. &c. ; par M. CHANGEUX. 387

Lettre à M. BERTHOLON, de Lyon. Résultats des Expériences faites à Thierny, près Laon, avec l'Enomètre, pendant la vendange de 1782. 89

Description de l'Auzomètre inventé par M. ADAMS de Londres. 65

Description du Chronhyomètre, ou d'une nouvelle Machine pour mesurer la durée de la pluie ; par M. LANDRIANI. 280

Goniomètre, ou Mesure-Angle ; par M. CARANGEOT. 193

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 4 Septembre 1782, sur des Mèches économiques. 62

Eloge de M. Navier, par M. VICQ-D'AZYR. 3

Nouvelles Littéraires. 71—157—397—236—319—479.

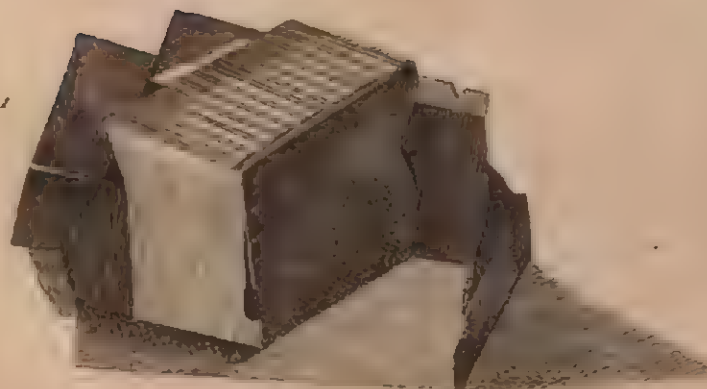
De l'Imprimerie de DEMONVILLE, Imprimeur de l'Académie Française, rue Christine.

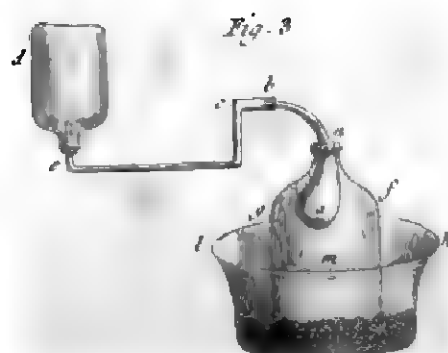
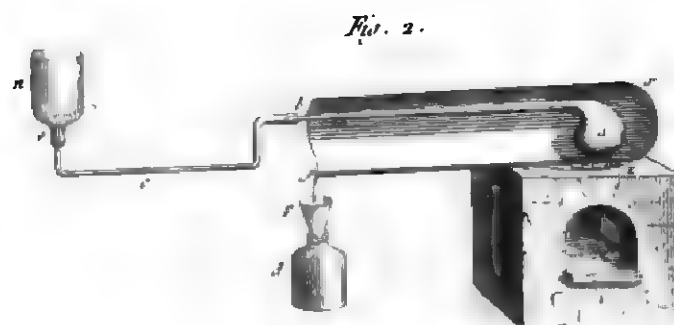
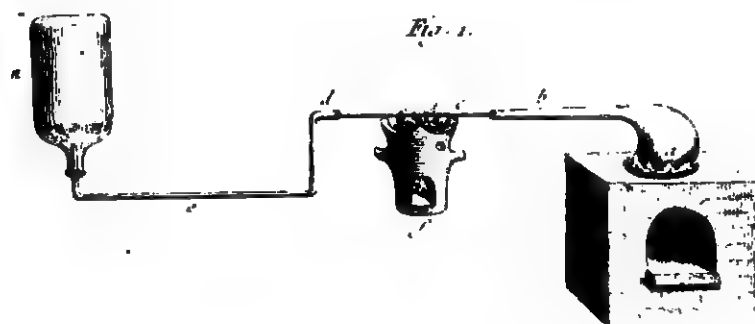
Fig. 2



Fig. 3.

Fig. 1





1

.

.

—

